

ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y - DƯỢC

VĂNG KIẾN DƯỢC

**NGHIÊN CỨU HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẤT TRÁI
BẰNG KỸ THUẬT SIÊU ÂM ĐÁNH DẤU MÔ CƠ TIM
TRÊN VẬN ĐỘNG VIÊN**

LUẬN ÁN TIẾN SỸ Y HỌC

HUẾ - 2021

ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y - DƯỢC

VĂNG KIẾN DƯỢC

**NGHIÊN CỨU HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẤT TRÁI
BẰNG KỸ THUẬT SIÊU ÂM ĐÁNH DẤU MÔ CƠ TIM
TRÊN VẬN ĐỘNG VIÊN**

Ngành: NỘI KHOA

Mã số: 9 72 01 07

LUẬN ÁN TIẾN SỸ Y HỌC

Người hướng dẫn khoa học:

PGS.TS. NGUYỄN ANH VŨ

TS. NGUYỄN CỬU LONG

HUẾ - 2021

Lời Cảm Ơn

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám Đốc Đại Học Huế, Ban Giám Hiệu trường Đại Học Y Dược, Đại học Huế, Phòng Đào tạo sau đại học, Ban Giám Đốc Bệnh viện đa khoa Kiên Giang, Ban Giám Đốc Sở Y Tế Kiên Giang, Ban Giám Đốc Sở Thể Dục Thể Thao Tỉnh Kiên Giang, Trung tâm huấn luyện vận động viên tỉnh Kiên Giang, Trường năng khiếu Thể Dục Thể Thao tỉnh Kiên Giang, Trường Cao Đẳng Y Tế Kiên Giang, Phòng Kế Hoạch Tổng Hợp, Khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện đa khoa Kiên Giang, đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận án.

Tôi cũng xin được bày tỏ lòng biết ơn và sự kính trọng tới GS.TS. Trần Văn Huy, PGS.TS. Hoàng Bùi Bảo đã tạo mọi điều kiện, đôn đốc, động viên tôi trong quá trình làm nghiên cứu và xin cảm ơn tất cả các Thầy, Cô Bộ môn Nội, Trường Đại Học Y Dược, Đại học Huế đã luôn quan tâm giúp đỡ tôi trong quá trình học tập và tận tình đóng góp cho tôi nhiều ý kiến quý báu để luận án được tốt hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn GS.TS. Huỳnh Văn Minh, PGS.TS. Lê Thị Bích Thuận, TS. Nguyễn Cửu Lợi, PGS.TS. Nguyễn Thị Thúy Hằng, PGS.TS. Nguyễn Phước Bảo Quân, PGS.TS. Nguyễn Tá Đông, PGS.TS. Lê Minh Khôi, PGS.TS. Hoàng Anh Tiến, TS. Hồ Anh Bình đã tận tình giúp đỡ hướng dẫn, sửa chữa rất nhiều cho các chuyên đề và luận án.

Đặc biệt tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS. Nguyễn Anh Vũ và TS. Nguyễn Cửu Long, những người thầy đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập.

Tôi xin chân thành cảm ơn tất cả các vận động viên, các bạn tình sinh viên nguyện tham gia nghiên cứu.

Xin chân thành cảm ơn các bạn bè và đồng nghiệp và gia đình đã luôn động viên, khích lệ tôi trong quá trình học tập và nghiên cứu.

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan công trình nghiên cứu này là của riêng tôi. Các số liệu, kết quả trong luận án là trung thực và chưa được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tác giả

Văng Kiến Được

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
ACC	American College of Cardiology	Trường Môn Tim Mạch Hoa Kỳ
AHA	American Heart Association	Hiệp Hội Tim Hoa Kỳ
ASE	American Society of Echocardiography	Hiệp hội siêu âm tim Hoa Kỳ
AO	Aortic	Động mạch chủ
ARVC	Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy	Bệnh cơ tim thất phải sinh loạn nhịp
BCTPD		Bệnh cơ tim phì đại
BCTD		Bệnh cơ tim dẫn
BSA	Body Surface Area	Diện tích da
BSE	British Society of Echocardiography	Hiệp Hội Siêu Âm Tim Anh
CT	Computed Tomography	Chụp cắt lớp điện toán
CRT	Cardiac Resynchronization Therapy	Điều trị tái đồng bộ tim
EACVI	European Association of Cardiovascular Imaging	Hiệp Hội Hình Ảnh Học Châu Âu
EAPC	European Association of Preventive Cardiology	Hiệp Hội Dự Phòng Bệnh Tim Mạch Châu Âu
ECG	Electrocardiogram	Điện tâm đồ
EF	Ejection Fraction	Phân suất tống máu
ESC	European Society of Cardiology	Hiệp Hội Tim Châu Âu
FAC	Fractional Area Change	Phân xuất thay đổi diện tích
FS	Fraction Shortening	Phân xuất co rút
GCS	Global circumferential Strain	Biến dạng chu vi toàn bộ
GCSR	Global circumferential Strain Rate	Tốc độ biến dạng chu vi
GLS	Global Longitudinal Strain	Biến dạng trục dọc toàn bộ
GLSR	Global Longitudinal Strain Rate	Tốc độ biến dạng trục dọc
GRS	Global Radial Strain	Biến dạng trục ngắn
GRSR	Global Radial Strain Rate	Tốc độ biến dạng theo trục ngắn
HCM	Hypertrophic cardiomyopathy	Bệnh cơ tim phì đại

NMCT		Nhồi máu cơ tim
IOC	International Olympic Committee	Tổ Chức Olympic quốc tế
IVS	Interventricular Septum	Vách liên thất
LA	Left Atrium	Nhĩ trái
LBBB	Left Bundle Branch Block	Block nhánh trái
LGE	Late Gadolinium Enhancement	Dấu ngấm chất cản từ muộn
LV	Left ventricle	Thất trái
LVM	Left Ventricular Mass	Khối lượng cơ thất trái
LVMi	Left Ventricular Mass Index	Chỉ số khối cơ thất trái
LVIDd	Left Ventricle Internal Diastolic Diameter	Đường kính thất trái cuối tâm trương
LVWT	Left Ventricular Wall Thickness	Độ dày thành thất trái
MRI	Magnetic Resonance Imaging	Chụp cộng hưởng từ
PLAX	Parasternal Long Axis	Cạnh ức trục dọc
PSAX	Parasternal Short Axis	Cạnh ức trục ngang
PW	Posterior Wall	Thành sau thất
RA	Right Atrium	Nhĩ phải
RV	Right Ventricle	Thất phải
RVD	Right Ventricular Diameter	Đường kính thất phải
RVOT	Right Ventricular Outflow Tract	Buồng tổng thất phải
RWT	Relative Wall Thickness	Độ dày thành tương đối
SAT		Siêu âm tim
SCD	Sudden Cardiac Death	Đột tử do tim
STE	Speckle Tracking Echocardiography	Siêu âm tim đánh dấu mô
TDI	Tissue Doppler Imaging	Siêu âm Doppler mô
TEE	Transesophageal Echocardiography	Siêu âm tim qua thực quản
TTE	Transthoracic Echocardiography	Siêu âm tim qua thành ngực
THA		Tăng huyết áp
VDV		Vận động viên
VT	Ventricular Tachycardia	Nhịp nhanh thất

MỤC LỤC

Trang

Trang phụ bìa	
Lời cam đoan	
Danh mục các chữ viết tắt	
Mục lục	
Danh mục các bảng	
Danh mục các biểu đồ	
Danh mục các hình ảnh	
ĐẶT VẤN ĐỀ	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	3
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn	3
Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1. Những thay đổi sinh lý của tim ở vận động viên.....	4
1.2. Các biến đổi hình thái và chức năng tim trên vận động viên	9
1.3. Hội chứng tim vận động viên.....	14
1.4. Siêu âm tim trên vận động viên	15
1.5. Kết hợp các kỹ thuật hình ảnh học tim mạch trong khảo sát tim trên vận động viên.....	26
1.6. Chiến lược dự phòng các biến cố trên tim vận động viên	33
1.7. Tình hình các nghiên cứu siêu âm đánh dấu mô cơ tim trên vận động viên trong nước và trên thế giới.....	35
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	39
2.1. Đối tượng nghiên cứu	39
2.2. Phương pháp nghiên cứu	41
2.3. Phương pháp phân tích, xử lý số liệu.....	58
2.4. Đạo đức trong nghiên cứu.....	59

Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	61
3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu	61
3.2. Hình thái và chức năng thất trái của vận động viên trên siêu âm đánh dấu mô cơ tim có so sánh với siêu âm tim quy ước	64
3.3. Xác định sự tương quan giữa một số thông số siêu âm đánh dấu mô cơ tim với siêu âm tim quy ước trong mẫu nghiên cứu.....	81
3.4. Kết quả thay đổi về hình thái và chức năng thất trái qua các phương pháp siêu âm trên đối tượng có hội chứng tim vận động viên sau 6 tháng giảm cường độ luyện tập.....	85
Chương 4. BÀN LUẬN	91
4.1. Một số đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu.....	91
4.2. Hình thái và chức năng thất trái của vận động viên trên siêu âm đánh dấu mô cơ tim có so sánh với siêu âm tim quy ước	94
4.3. Khảo sát sự tương quan một số giá trị siêu âm tim quy ước và siêu âm đánh dấu mô trong mẫu nghiên cứu	118
4.4. Đánh giá sự thay đổi về hình thái và chức năng tim qua các phương pháp siêu âm trên đối tượng có hội chứng tim vận động viên sau 6 tháng theo dõi có giảm cường độ luyện tập.....	119
KẾT LUẬN	124
HẠN CHẾ CỦA ĐỀ TÀI.....	126
KIẾN NGHỊ.....	127
CÁC BÀI BÁO LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI ĐÃ ĐƯỢC CÔNG BỐ	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC BẢNG

Trang

Bảng 1.1:	Tóm tắt những ứng dụng lâm sàng của siêu âm đánh dấu mô.....	23
Bảng 1.2:	Đặc điểm hình dạng thất trái tim VĐV	26
Bảng 1.3:	Chỉ định chụp CT mạch vành trên VĐV	30
Bảng 1.4:	Khuyến cáo tầm soát bệnh tim trên VĐV không triệu chứng	34
Bảng 1.5:	Các nghiên cứu siêu âm đánh dấu mô cơ tim trên VĐV	36
Bảng 3.1:	Một số đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu.....	61
Bảng 3.2:	Phân nhóm đối tượng nghiên cứu	62
Bảng 3.3:	Đặc điểm nhịp tim và điện tim trong mẫu nghiên cứu	63
Bảng 3.4:	Đặc điểm siêu âm tim nhóm vận động viên trên M-Mode/2D	64
Bảng 3.5:	Tỷ lệ phì đại thất trái ở các nhóm VĐV.....	65
Bảng 3.6:	Đặc điểm siêu âm Doppler qui ước/Doppler mô	66
Bảng 3.7:	Biến dạng cơ tim theo chiều dọc qua 3 mặt cắt 2C, 3C, 4C, trục dọc khảo sát thất trái	67
Bảng 3.8:	Các biến dạng cơ tim thất trái theo chu vi qua 3 mặt cắt trục ngắn ngang đáy tim, giữa và mỏm tim	68
Bảng 3.9:	Các biến dạng theo trục ngắn thất trái theo 3 vị trí đáy tim, giữa và mỏm tim	69
Bảng 3.10:	Các biến dạng xoay đáy tim, xoay mỏm tim và xoắn thất trái.....	69
Bảng 3.11:	Các giá trị siêu âm M-mode, 2D khảo sát thất trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.....	70
Bảng 3.12:	Các giá trị trên siêu âm Doppler qui ước giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.....	71
Bảng 3.13:	Các giá trị siêu âm tim trên Doppler mô giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.....	71
Bảng 3.14:	Các giá trị biến dạng cơ tim thất trái theo chiều dọc trung bình giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.....	72

Bảng 3.15: Các giá trị biến dạng cơ tim theo chu vi thất trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.....	72
Bảng 3.16: Các giá trị biến dạng theo trục ngắn thất trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.....	73
Bảng 3.17: Các giá trị biến dạng xoay đáy tim, xoay mỏm tim và xoắn thất trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.....	73
Bảng 3.18: Đặc điểm lâm sàng của các nhóm vận động viên.....	74
Bảng 3.19: Các thông số siêu âm tim quy ước của các nhóm VĐV	74
Bảng 3.20: So sánh trung bình đặc điểm siêu âm tim trên Doppler qui ước giữa các nhóm VĐV.....	76
Bảng 3.21: Giá trị siêu âm tim Doppler mô giữa các nhóm VĐV	76
Bảng 3.22: Giá trị trung bình biến dạng cơ tim thất trái theo chiều dọc giữa các nhóm VĐV	77
Bảng 3.23: Giá trị trung bình biến dạng theo chu vi thất trái giữa các nhóm vận động viên.....	78
Bảng 3.24: Giá trị trung bình biến dạng theo trục ngắn thất trái giữa các nhóm vận động viên	79
Bảng 3.25: Giá trị trung bình biến dạng xoay đáy, xoay mỏm tim và xoắn thất trái giữa các nhóm VĐV	80
Bảng 3.26: Giá trị tổng hợp các trung bình biến dạng cơ tim thất trái giữa các nhóm vận động viên.....	81
Bảng 3.27: Mối tương quan giữa chức năng tâm thu EF(Teicholz) và một số thông số siêu âm đánh dấu mô tâm thu.....	81
Bảng 3.28: Mối tương quan giữa chức năng tâm thu EF Simpson và một số giá trị siêu âm đánh dấu mô cơ tim.....	82
Bảng 3.29: Đánh giá tương quan giữa các thông số đánh giá chức năng tâm trương giữa siêu âm tim qui ước và siêu âm tim đánh dấu mô....	84

Bảng 3.30: Giá trị nhịp tim, huyết áp ở nhóm 28 VĐV lúc đánh giá lần đầu và sau 6 tháng.....	85
Bảng 3.31: Đặc điểm tim trên siêu âm M-mode/2D ở nhóm 28 VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng	86
Bảng 3.32: Đặc điểm tim trên Doppler qui ước và Doppler mô ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng.....	87
Bảng 3.33: Các giá trị biến dạng cơ tim theo chiều dọc ở nhóm lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng	88
Bảng 3.34: So sánh trung bình biến dạng theo chu vi thất trái ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng.....	88
Bảng 3.35: Các biến dạng theo trục ngắn ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng.....	89
Bảng 3.36: Giá trị các biến dạng xoay và xoắn thất trái ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng	90
Bảng 4.1: So sánh các giá trị GLS, GCS, GRS qua các nghiên cứu trên VĐV	98
Bảng 4.2: So sánh các giá trị biến dạng xoắn giữa các nghiên cứu	98
Bảng 4.3: Chẩn đoán phân biệt “khoảng xám” của phì đại thất trái trên vận động viên (13-16mm).....	101
Bảng 4.4: Tóm tắt các giá trị siêu âm đánh dấu mô theo trục dọc khảo sát theo lớp cơ tim thất trái trên VĐV	106
Bảng 4.5: So sánh giá trị GLS trên VĐV qua các nghiên cứu	108
Bảng 4.6: So sánh các biến dạng chu vi và biến dạng theo trục ngắn trên vận động viên qua các nghiên cứu.....	115

DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ

Trang

Biểu đồ 3.1:	Các dạng biến đổi ECG trên nhóm VĐV	63
Biểu đồ 3.2:	Tỷ lệ thay đổi cấu trúc tim trên nhóm VĐV	65
Biểu đồ 3.3:	Giá trị trung bình đặc điểm tim đường kính thất trái trên siêu âm M-mode/2D giữa các nhóm VĐV	75
Biểu đồ 3.4:	Giá trị trung bình chức năng tâm thu EF Teicholz, EF Simpson,FS trên siêu âm M-mode giữa các nhóm VĐV.....	75
Biểu đồ 3.5:	Biến dạng trục dọc trung bình toàn bộ (GLSavg) giữa các nhóm VĐV và nhóm chứng.....	77
Biểu đồ 3.6:	Biến dạng trung bình theo chu vi toàn bộ thất trái (GCS avg) ở các nhóm VĐV và nhóm chứng	78
Biểu đồ 3.7:	Giá trị biến dạng theo trục ngắn thất trái trung bình (GRSavg) giữa các nhóm VĐV và nhóm chứng.....	79
Biểu đồ 3.8:	So sánh biến dạng xoắn (Twist) giữa các nhóm vận động viên và nhóm chứng	80
Biểu đồ 3.9:	Tương quan giữa chức năng tâm thu EF Teicholz và biến dạng cơ tim theo chiều dọc GLSavg	82
Biểu đồ 3.10:	Tương quan giữa chức năng tâm thu EF Simpson và biến dạng cơ tim theo chiều dọc (GLSavg), và LSR-Savg.....	83
Biểu đồ 3.11:	Khảo sát sự tương quan giữa EF Simpson và GLSavg ở 2 nhóm VĐV và nhóm chứng.....	83
Biểu đồ 3.12:	Đặc điểm điện tim VĐV sau 6 tháng	85
Biểu đồ 3.13:	Giá trị các biến dạng cơ tim trên siêu âm đánh dấu mô ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng	89
Biểu đồ 3.14:	Biến dạng xoay đáy, mỏm tim và xoắn thất trái ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng	90

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

Trang

Hình 1.1:	Các yếu tố ảnh hưởng đến sự thích nghi và thay đổi cấu trúc tim trên VĐV do luyện tập.....	5
Hình 1.2:	Phân nhóm VĐV dựa vào hình thức vận động các môn thể thao theo EACVI/EAPC	7
Hình 1.3:	Sơ đồ về các bước tiếp cận phân tích kết quả ECG trên VĐV theo khuyến cáo của ESC về phân tích ECG trên VĐV.....	12
Hình 1.4:	Thay đổi đường kính thành thất trái và buồng thất trái sau khi ngừng hay giảm tập luyện trên VĐV	14
Hình 1.5:	Cơ chế siêu âm tim đánh dấu mô	18
Hình 1.6:	Khảo sát biến dạng cơ tim: A-biến dạng cơ tim theo trục dọc, B-biến dạng cơ tim theo trục ngắn, C-biến dạng cơ tim theo chu vi.....	21
Hình 1.7:	Biến dạng xoay thất trái	22
Hình 1.8:	Các biến dạng cơ tim diễn ra trong chu chuyển tim	23
Hình 1.9:	Doppler mô VĐV chức năng tâm thu/tâm trương bình thường hay trên giới hạn bình thường.....	27
Hình 1.10:	Những thông tin cần có trước khi thực hiện siêu âm tim cho VĐV theo hướng dẫn của Hiệp hội siêu âm tim Anh Quốc (BSE).....	29
Hình 1.11:	Phân biệt thay đổi hình thái và chứng năng trên tim vận động viên và các dạng bệnh lý khác có biến đổi hình thái tim trong “khoảng xám”	32
Hình 1.12:	Sơ đồ tiếp cận các bước sử dụng phương tiện hình ảnh học trong đánh giá các bất thường tim mạch trên vận động viên qua khám sàng lọc theo hướng dẫn của Hiệp hội Siêu âm tim Hoa Kỳ (2020)	33
Hình 2.1:	Phương pháp đo TM thất trái đánh giá các đường kính và chức năng tâm thu thất trái theo phương pháp Teichholz	44
Hình 2.2:	Phân loại tái cấu trúc thất trái dựa vào chỉ số khối cơ tim (LVMI) và độ dày thành tương đối (RWT)	45
Hình 2.3:	Đo EF theo phương pháp Simpson	46

Hình 2.4:	Khảo sát Doppler xung qua van hai lá	47
Hình 2.5:	Doppler mô cơ tim vị trí vách liên thất các sóng S, e', a'	47
Hình 2.6:	Phân tích siêu âm đánh dấu mô, biến dạng trực dọc trên phần mềm EchoPAC for Windows VĐV thể hình H.N.H	48
Hình 2.7:	Cách đánh dấu 3 điểm khảo sát siêu âm đánh dấu mô cơ tim ở mặt cắt 3 buồng (GE Healthcare).....	49
Hình 2.8:	Khảo sát siêu âm tim đánh dấu mô ở ba mặt cắt 2 buồng (2C), ba buồng (3C), 4 buồng (4C) khảo sát GLS (GE Healthcare).....	49
Hình 2.9:	Phân tích biến dạng cơ tim trên VĐV thể hình H.N. H	50
Hình 2.10:	Phân tích tốc độ biến dạng theo trục dọc VĐV thể hình H.N.H..	51
Hình 2.11:	Khảo sát tốc độ biến dạng chu vi mặt cắt trục ngang, ngang van hai lá VĐV thể hình H.N.H	53
Hình 2.12:	Tốc độ biến dạng theo trục ngắn VĐV thể hình H.N.H	54
Hình 2.13:	Hình biến dạng xoay và xoắn thất trái trên VĐV thể hình H.N.H..	56
Hình 2.14:	Tốc độ xoắn đường màu trắng. Đỉnh trước thời điểm van động mạch chủ đóng là Twist rate (giá trị dương), đỉnh sau khi van động mạch chủ đóng là tâm trương Untwist Rate (giá trị âm) (GE Healthcare)	57

ĐẶT VẤN ĐỀ

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Vận động là một hình thức hoạt động nhằm cải thiện sức khỏe một cách tốt nhất và mang lại lợi ích rất lớn là làm giảm các yếu tố nguy cơ tim mạch như rối loạn lipid máu, tăng huyết áp, tình trạng đề kháng Insulin và thừa cân [127]. Nhiều nghiên cứu dịch tễ học ghi nhận vận động ở mức độ vừa sức không chỉ góp phần làm giảm yếu tố nguy cơ bệnh mạch vành, tử vong và đồng thời vận động cường độ vừa phải cũng làm giảm rõ các yếu tố nguy cơ tim mạch so với những người có lối sống tĩnh tại [129].

Ngày nay, những trường hợp đột tử trên vận động viên được báo cáo nhiều nơi trên thế giới và đột tử do tim là một trong những nguyên nhân gây tử vong thường gặp nhất trên các đối tượng vận động viên. Trong báo cáo của Van Camp và cộng sự trong vòng 10 năm (1983-1993), tỷ lệ này dao động từ 1/300.000 đến 1/100.000 [48]. Một nghiên cứu khác trên các vận động viên các trường trung học tại Mỹ tỷ lệ này là 1:200.000 [68]; theo Hội tim mạch Châu Âu (2020) tỷ lệ này từ 1/80.000 đến 1/50.000[102]. Mặc dù đột tử do tim trên vận động viên hiếm gặp nhưng lại thường xảy ra trên các đối tượng trẻ, khỏe nên ảnh hưởng rất lớn đến tinh thần của vận động viên và trong toàn thể cộng đồng. Do vậy, khám và tầm soát bệnh tim mạch trên vận động viên giúp chúng ta có những chiến lược tối ưu để hạn chế nguy cơ này.

Hội chứng tim vận động viên (*Athletic Heart Syndrome* hay *Athlete's Heart*) được định nghĩa là tập hợp tình trạng biến đổi sinh lý về cấu trúc, chức năng và hoạt động điện học của tim nhằm thích nghi với quá trình vận động thể lực thường xuyên. Hiện tượng này đã được hai bác sĩ Henschen và Eugene Darling ghi nhận từ hơn một thế kỷ nay vào những năm 1900 trên những vận động viên trượt tuyết và đua thuyền [21]. Những biến đổi này thay đổi tùy thuộc

vào hình thức, cường độ tập luyện của vận động viên các biến đổi sinh lý này sẽ trở lại bình thường khi ngừng hay giảm cường độ vận động. Vì thế phân biệt tim vận động viên hay bất thường bệnh lý thực sự trên vận động viên là một vấn đề rất cần thiết nhằm hạn chế nguy cơ đột tử trên vận động viên.

Siêu âm tim là một phương tiện hình ảnh học thiết yếu giúp đánh giá các thay đổi về cấu trúc và chức năng tim trên vận động viên. Gần đây nhất là kỹ thuật siêu âm đánh dấu mô cơ tim (*Speckle Tracking Echocardiography*) với những tính năng ưu việt trên lâm sàng, giúp chúng ta có thể phát hiện các bất thường trên tim ở giai đoạn sớm khi mà các giá trị đánh giá qua siêu âm tim quy ước vẫn còn trong giới hạn bình thường. Trong các khuyến cáo của Hội hình ảnh học tim mạch Châu Âu (2018) [96], Hội siêu âm tim Hoa Kỳ (2020) [23], về hình ảnh học trong chẩn đoán các vấn đề tim mạch trên vận động viên đề cập đến vai trò quan trọng siêu âm đánh dấu mô cơ tim trong tầm soát bệnh lý tim mạch giai đoạn sớm trên vận động viên. Trên thế giới có nhiều nghiên cứu về khảo sát hình thái, chức năng tim trên vận động viên bằng kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô và đã cho thấy một số ứng dụng quan trọng như nghiên cứu của, L. Afonso [18], T. Buzt [26], M. Galderisi [54], C. Soulier [115], ghi nhận giá trị siêu âm đánh dấu mô cơ tim khác biệt trong nhóm bệnh lý so với nhóm vận động viên, trong khi siêu âm tim quy ước có thể không phát hiện được vấn đề này.

Trong nước hiện tại đã có các nghiên cứu siêu âm tim trên vận động viên bằng kỹ thuật siêu âm tim quy ước như nghiên cứu của Lê Quý Phụng [12] và nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy Hằng [4]. Hiện tại chưa có nghiên cứu về khảo sát hình thái và chức năng tim trên vận động viên bằng kỹ thuật siêu âm đánh dấu mô cơ tim; do vậy chúng tôi thực hiện đề tài “**Nghiên cứu hình thái và chức năng thất trái bằng kỹ thuật siêu âm đánh dấu mô cơ tim trên vận động viên**” với những mục tiêu sau:

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1. Đánh giá hình thái và chức năng thất trái của vận động viên tại tỉnh Kiên Giang bằng siêu âm đánh dấu mô cơ tim có so sánh với siêu âm tim quy ước.

2.2. Xác định sự tương quan giữa các thông số siêu âm tim đánh dấu mô với các thông số trên siêu âm tim qui ước trong mẫu nghiên cứu.

2.3. Đánh giá sự thay đổi về hình thái và chức năng thất trái ở đối tượng có biểu hiện hội chứng tim vận động viên sau 6 tháng giảm cường độ luyện tập.

3. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN

3.1. Ý nghĩa khoa học

❖ Nghiên cứu cung cấp những thông tin về hình thái và chức năng tim trên các đối tượng vận động viên và người bình thường qua các thông số về siêu âm M-mode, 2D, Doppler và siêu âm tim đánh dấu mô.

❖ Nghiên cứu cho thấy những thay đổi hình thái và chức năng tim trên các đối tượng vận động viên, người luyện tập thể thao thường xuyên và người không luyện tập, giúp chúng ta thấy được sự thay đổi thích nghi của tim về hình thái và chức năng với vận động.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

❖ Giúp tầm soát phát hiện vấn đề về tim vận động viên trong các đội tuyển thể thao của tỉnh để có kế hoạch hướng dẫn phòng ngừa biến cố tim mạch cho các vận động viên nếu có bất thường.

❖ Cung cấp thêm những thông số về siêu âm đánh dấu mô trên các đối tượng vận động viên và người bình thường giúp làm cơ sở tham chiếu các giá trị bình thường trên người khỏe mạnh, là tiền đề ứng dụng tầm soát các bất thường trên đối tượng vận động viên sau này.

Chương 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. NHỮNG THAY ĐỔI SINH LÝ CỦA TIM Ở VẬN ĐỘNG VIÊN

1.1.1. Định nghĩa vận động viên

Vận động viên được định nghĩa [96] như sau:

- + Các đối tượng trẻ hay trưởng thành.
- + Không nhất thiết là đối tượng không chuyên hay chuyên nghiệp.
- + Là các đối tượng tham gia luyện tập căn bản thường xuyên và có tham gia vào các giải thi đấu chính thức (địa phương, khu vực, quốc gia, quốc tế).

1.1.2. Cơ chế gây biến đổi sinh lý của tập luyện

Những thay đổi căn bản về sinh lý trên hệ tim mạch được hình thành nhằm đáp ứng với tình trạng tăng cung lượng tim cho hoạt động thể lực gắng sức được lặp lại thường xuyên. Những thay đổi căn bản này được tạo ra nhằm đảm bảo cung lượng tim cho nhu cầu tập luyện thể thao thường xuyên và lặp lại nhiều lần. Cung lượng tim được tính bằng nhịp tim nhân với thể tích nhát bóp, cung lượng tim có thể tăng đến 5 - 6 lần trong lúc vận động gắng sức [23]. Lúc đầu nhịp tim tăng đóng vai trò chính cho sự tăng cung lượng tim và sự gia tăng này cũng là kết quả của kích hoạt thần kinh giao cảm và giảm hoạt động thần kinh phó giao cảm. Tuy nhiên nhịp tim tối đa của từng đối tượng thì khác nhau, giảm theo tuổi và trên một số đối tượng thì có thể nhịp tim lại không tăng nhiều lúc gắng sức [89]. Điều này trái ngược với thể tích nhát bóp, là tăng khi hoạt động gắng sức thường xuyên giúp tăng đồ đầy thất trái, tăng thể tích thất trái cuối tâm trương và giảm thể tích thất trái cuối tâm thu, giúp tăng thể tích nhát bóp hiệu quả. Sự tăng thể tích nhát bóp là cơ chế nhằm duy trì tình trạng đáp ứng với gia tăng cung lượng tim kéo dài trên vận động viên [71].

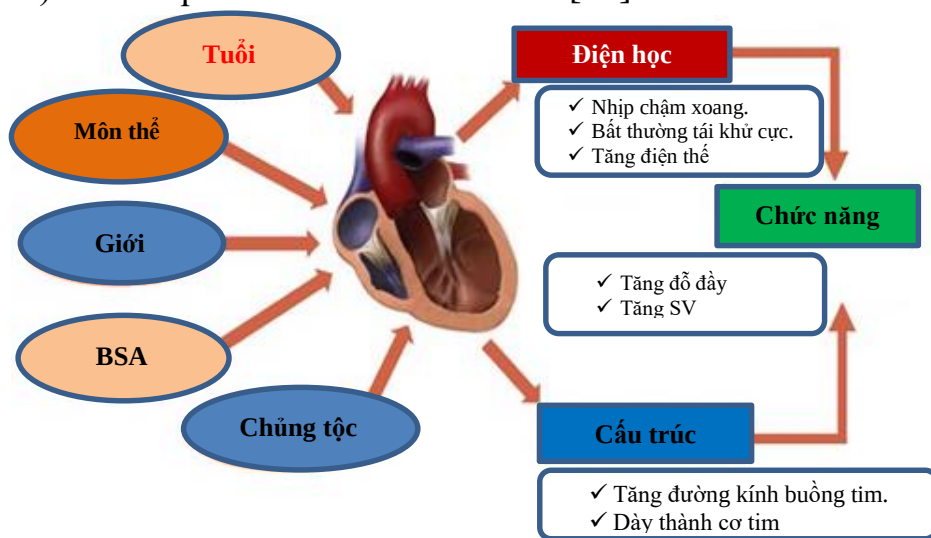
1.1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự thích nghi trên hệ tim mạch đáp ứng với quá trình vận động

❖ **Tuổi:** có những báo cáo khác nhau về ảnh hưởng của tuổi trên VĐV như ở các VĐV lớn tuổi thường có thể tích và khối cơ thất trái nhỏ hơn VĐV trẻ được đánh giá qua siêu âm tim và MRI [23]. Chức năng tâm thu thất trái thì hầu như không khác biệt, tuy nhiên chức năng tâm trương được ghi nhận giảm vận tốc sóng E và e' và tăng vận tốc sóng A và a' ở các VĐV lớn tuổi [23].

❖ **Kích thước cơ thể và giới:** có ảnh hưởng đến sự thích nghi trên hệ tim mạch với vận động. Kích thước cơ thể lớn và nam giới thường gây tăng đường kính buồng tim nhiều nhất. Nghiên cứu của Sharma và cộng sự [111] ở VĐV nữ ghi nhận có 11% và 6% tương ứng với LVWT và LV nhỏ hơn nam giới. Hầu như, chỉ có 5% nam VĐV có LVWT > 12 mm và không có nữ VĐV nào có LVWT > 11 mm. Biến đổi sinh lý trên ECG cũng được ghi nhận nhiều hơn ở VĐV nam, điều này có thể do ảnh hưởng của hormon giới tính [46].

❖ **Chủng tộc:** cũng là một yếu tố quan trọng có ảnh hưởng đến mức độ phì đại thất trái, thường thấy ở VĐV da đen nhiều hơn so với da trắng [23].

❖ **Yếu tố gen:** nhiều nghiên cứu cho thấy yếu tố gen có vai trò quan trọng trong sự thích nghi của hệ tim mạch với vận động, đặc biệt các gen liên quan đến tổng hợp RAS (Renin Angiotensin System) hay IGF-1 (Insulin-like Growth Factor-1) có liên quan đến cấu trúc thất trái [71].



Hình 1.1: Các yếu tố ảnh hưởng đến sự thích nghi và thay đổi cấu trúc tim trên VĐV do luyện tập [71]

1.1.4. Phân loại các hình thức vận động theo EAPC/EACVI

Sự thích nghi trên hệ tim mạch của VĐV phần lớn phụ thuộc cường độ vận động và thời gian luyện tập của VĐV hay còn gọi là “liều tác động” (dose-effect). Ở các VĐV chuyên nghiệp thời gian luyện tập thường trên 10 - 15 giờ mỗi tuần với cường độ cao. Trên các VĐV có hình thức vận động động (*dynamic*), khi vận động sẽ làm tăng cung lượng tim và giảm kháng lực mạch máu ngoại biên đáng kể vì thế trên các VĐV sức bền phần lớn dẫn đến tình trạng quá tải thể tích trên hệ tim mạch. Ngược lại, trên các VĐV có hình thức vận động tĩnh (*static*) thì ít gây tăng cung lượng tim và chỉ tăng kháng lực mạch máu ngoại biên thoáng qua vì vậy tái cấu trúc tim sẽ theo dạng quá tải áp lực trên tim [21], [96].

Tuy nhiên phần lớn các môn thể thao được đặc trưng bằng nhiều hình thức vận động khác nhau có thể có cả hình thức vận động tĩnh và động lồng ghép trong một môn thể thao. Cho nên để phù hợp về việc đánh giá mức độ thích nghi tim mạch trên VĐV EACVI/EAPC khuyến cáo đưa ra 4 hình thức vận động chính, dựa vào các đặc điểm sinh lý của từng môn thể thao, bốn hình thức vận động chính là: kỹ năng (*skill*), sức mạnh (*power*), hỗn hợp (*mixed*) và sức bền (*endurance*) [96]. Theo khuyến cáo ESC (2020) vẫn sử dụng 4 hình thức phân loại như trên tuy nhiên có bổ sung cường độ vận động trong các hình thức vận động nêu trên là mức độ thấp (low intensity), mức độ vừa (medium intensity) và mức độ nặng (high intensity) [102].



Hình 1.2: Phân nhóm VĐV dựa vào hình thức vận động các môn thể thao theo EACVI/EAPC [96]

* **Nhóm kỹ năng:** Một số môn thể thao thiên nhiều kỹ thuật và kỹ năng như bóng bàn, Karate, Teawondo thì hoạt động thể lực gắng sức ở các VĐV

không nhiều do đó sự thích ứng của hệ tim mạch không nhiều dẫn đến tái cấu trúc tim không đáng kể hoặc không tái cấu trúc (có thể ít thay đổi về đường kính thất trái và chỉ số khối cơ tim) [96].

* **Nhóm sức mạnh:** ở các VĐV vận động chủ yếu là sức mạnh như: cử tạ, quyền anh, thể hình thì có đặc trưng là tăng độ dày thành thất trái, nhưng hiếm khi vượt quá giới hạn bình thường, kết quả là khối cơ thất trái tăng nhẹ nhưng khi tính theo chỉ số khối trọng lượng cơ thể thì có thể không thay đổi.

* **Nhóm hỗn hợp:** Những môn thể thao hỗn hợp như các môn bóng: bóng đá, bóng chuyền, cầu lông, quần vợt (bao gồm cả vận động tĩnh và động), điền hình là các môn bóng, thi đấu đồng đội, trên các đối tượng này tái cấu trúc tim thường có tăng đường kính thất trái, tăng độ dày thành thất trái và khối cơ thất trái.

* **Nhóm VĐV sức bền:** Pellicia và cộng sự [101] đã nghiên cứu cho thấy ảnh hưởng lớn nhất lên khối cơ thất trái (tăng cả hai đường kính thất trái và độ dày thành cơ tim) có liên quan mạnh đến các môn thể thao sức bền như xe đạp, đua thuyền, bơi lội, trượt tuyết băng đồng (cross-country skiing) do có cả hai hình thức vận động động và tĩnh cao. Trên nhóm VĐV này có mức độ tái cấu trúc tim cao thường có cường độ tập luyện cao (thể hiện bằng tăng tiêu thụ oxy tối đa).

Nghiên cứu của Caselli và cộng sự [29] ghi nhận các VĐV tham gia tập luyện thể thao cho thấy tỷ lệ giữa khối cơ thất trái và thể tích cuối tâm trương hằng định. Tái cấu trúc tim trên VĐV thường cho thấy sự hài hòa tăng đường kính của tất cả các buồng tim, ngược lại trong những trường hợp bệnh lý thường không có sự hài hòa này [96].

1.2. CÁC BIẾN ĐỔI HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG TIM TRÊN VẬN ĐỘNG VIÊN

1.2.1. Ảnh hưởng của vận động lên cấu trúc và chức năng tim

❖ *Cấu trúc thất trái*: luyện tập thường xuyên sẽ làm tăng chỉ số khối cơ thất trái, biến đổi này tùy thuộc vào hình thức vận động. Đối với các bác sỹ tim mạch và siêu âm tim, chúng ta cần phải đánh giá phân biệt tái cấu trúc sinh lý hay bệnh lý. Phần lớn các nghiên cứu trước đây đánh giá trên M-mode, đường kính thất trái cuối tâm trương, đường kính thất trái cuối tâm thu, độ dày vách liên thất và thành sau thất trái cuối tâm trương, độ dày thành tương đối và chỉ số khối cơ tim [104], [105].

✓ Trường hợp vận động động đơn thuần (sức bền): chỉ số khối cơ, thể tích đường kính buồng tim và thành thất trái đều tăng. Mặc dù các buồng tim giãn và tăng độ dày thành tim nhưng lại có khuynh hướng cân bằng nên độ dày thành tương đối cũng giống các đối tượng không phải là VĐV [104].

✓ Trường hợp vận động tĩnh đơn thuần (sức mạnh): đường kính thất trái bình thường hay tăng nhẹ, độ dày thành thất trái bình thường hay tăng nhẹ và thường thì thất trái tái cấu trúc đồng tâm [105].

✓ Những biến đổi cấu trúc thất trái có thể thấy rõ nét nhất trên các VĐV tham gia các môn thể thao phối hợp vừa sức bền và kháng lực như: xe đạp, bơi lội, đua thuyền. Các nghiên cứu trên các nhóm VĐV này cho thấy tăng đường kính và khối cơ thất trái là thường gặp nhiều nhất. Kết quả từ nhiều nghiên cứu ghi nhận: độ dày thành thất trái dưới 13 mm ở nam và 11 mm ở nữ được xem như bình thường trên VĐV [105].

❖ *Chức năng tâm thu thất trái*: hai nghiên cứu phân tích lớn cho kết quả chức năng tâm thu thất trái giống nhau ở hai nhóm VĐV và người bình thường [104], [123]. Tuy nhiên, có 11,6% VĐV sức bền có EF giảm, đồng thời kèm tăng thể tích của 4 buồng tim đã được ghi nhận [17]. Trong trường hợp này có

thể sử dụng nghiệm pháp gắng sức giúp phân biệt tim VĐV hay bệnh cơ dẫn nở [105]. Hầu hết các nghiên cứu cho thấy chức năng tâm thu thất trái bình thường hay trên mức bình thường [131]. Nghiên cứu cũng ghi nhận ảnh hưởng của vận động lên chức năng cơ tim được đánh giá qua Doppler mô, siêu âm đánh giá biến dạng (strain) và tốc độ biến dạng (strain rate) cơ tim cho thấy chức năng tim vẫn trong giới hạn bình thường [131]. Giá trị điểm cắt vận tốc tâm thu tối đa là 9 cm/s (s', trung bình ở bốn vị trí mép van hai lá) trên Doppler mô giúp phân biệt tim VĐV hay phì đại thất trái bệnh lý [124].

❖ *Chức năng tâm trương thất trái*: chức năng tâm trương thất trái ở VĐV bình thường hay trên mức bình thường cho thấy khả năng chun giãn ở cơ tim (*compliance*) VĐV tốt hơn người bình thường [22], [49]. Tăng vận tốc E và E' ở giai đoạn đầu tâm trương, giảm vận tốc sóng A và A' cuối tâm trương được ghi nhận ở hầu hết các VĐV sức bền. Mặc dù giá trị $E/E' > 7,3$ có thể là điểm cắt giúp phân biệt tim trên VĐV hay bệnh cơ tim phì đại [49], [105]. Tuy nhiên trên các đối tượng có bệnh cơ tim phì đại vẫn có thể có chức năng tâm trương thất trái bình thường. Vì thế bất thường đồ đầy tâm trương thất trái ghi nhận khi siêu âm tim trên VĐV chỉ phản ánh có thể có bất thường cơ tim và giai đoạn đồ đầy tâm trương. Giá trị này bình thường ở đối tượng không phải VĐV cũng không loại trừ được bệnh lý [105]

❖ *Thất phải*: ở các VĐV tập luyện thường xuyên sẽ có biến đổi cấu trúc và chức năng thất phải. Trong lúc vận động, thất phải phải gánh một thể tích tương tự như thất trái, nhưng sức căng thành thất phải nhiều hơn thất trái vì thể gia tăng áp lực động mạch phổi và cung lượng tim. Tăng thể tích thất phải sẽ dẫn đến tăng đường kính và độ dày thành thất phải đã được ghi nhận ở nhóm VĐV [38]. Đánh giá chức năng tâm thu thất phải phần lớn đều bình thường như thông số TAPSE, siêu âm Doppler mô RVS'. Tuy nhiên, trên một số VĐV sức bền thì thất phải có thể giãn, làm giảm nhẹ chức năng tâm thu thất phải và trong siêu âm đánh dấu mô thì thành tự do và đáy (basal) thất phải cũng giảm nhẹ [121].

❖ *Nhĩ trái*: tâm nhĩ trái ở VĐV thường lớn hơn nhóm bình thường [59]. Nhĩ trái đo ở mặt cắt cạnh ức trực dọc và đo đường kính trước sau cho thấy tăng đường kính và thể tích nhĩ trái. Khi đo ở mặt cắt 4 buồng khảo sát nhĩ trái ghi nhận: ở nhóm VĐV chuyên nghiệp có đường kính và thể tích tăng tương ứng là 4,1 mm và 7,0 ml/m² so với nhóm bình thường. Pelliccia ghi nhận 20% VĐV đôi kháng có kích thước nhĩ trái > 40 mm [100]. Tăng kích thước nhĩ trái được ghi nhận ở nhóm VĐV sức bền và nhóm VĐV có hình thức vận động hỗn hợp [59]. Vì vậy, dấu hiệu dẫn nhĩ trái ở mức độ nhẹ và trung bình có thể được cho là bình thường ở nhóm VĐV này [59].

❖ *Nhĩ phải*: nhĩ phải được ghi nhận cũng tăng kích thước ở nhóm VĐV. Tuy nhiên, hiện tại chưa có đủ dữ liệu để đưa ra khuyến cáo giá trị bình thường trên VĐV [57].

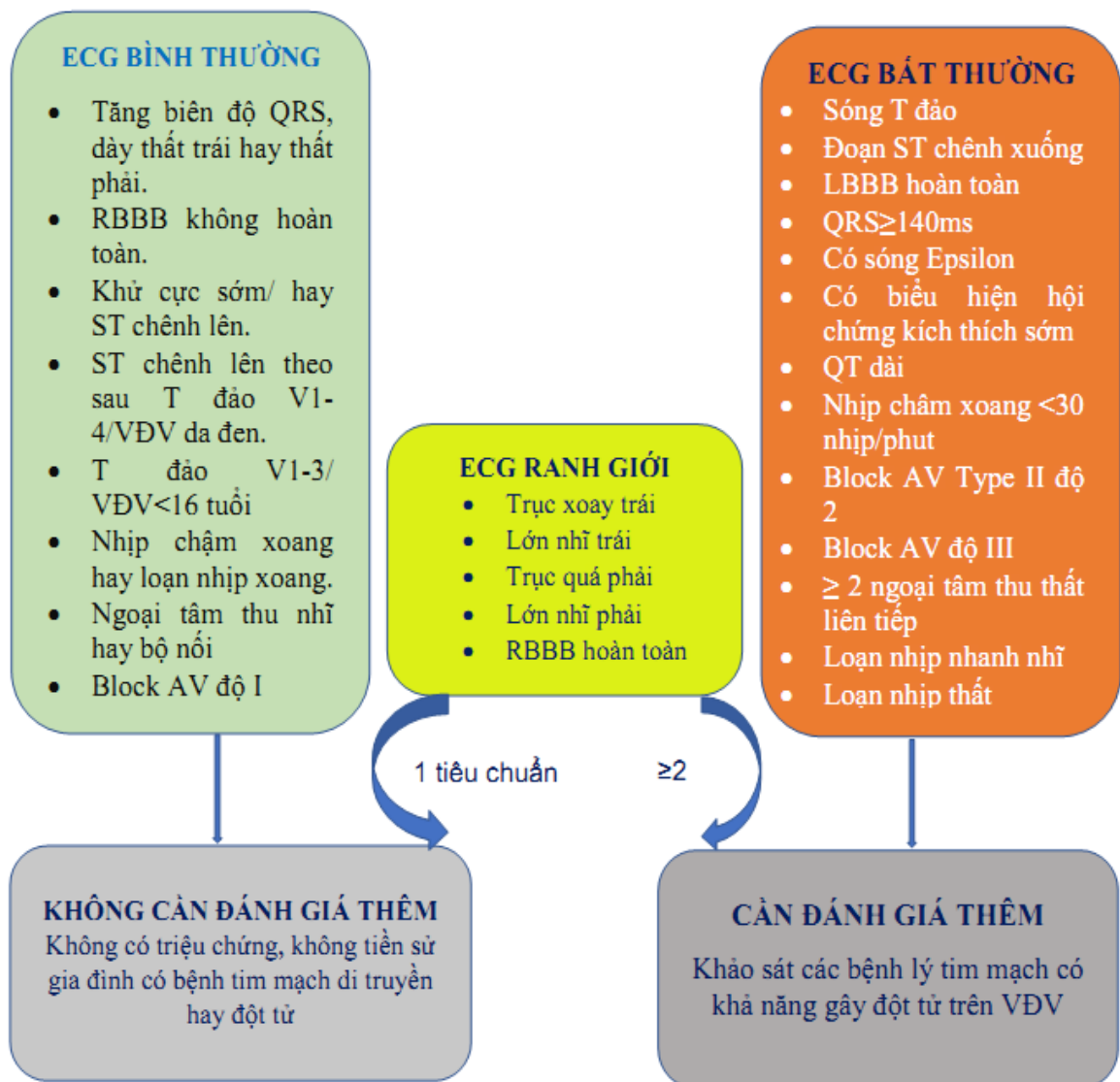
❖ *Động mạch chủ*: động mạch chủ giãn và bóc tách động mạch chủ đã được ghi nhận trong tình huống đột tử trên VĐV xảy ra trong lúc vận động gắng sức [58]. Tuy nhiên, trong những trường hợp này lại thường xảy ra trên những đối tượng có bệnh lý tim mạch như hội chứng Marfan. Trên VĐV ghi nhận kích thước gốc động mạch chủ tăng ở hai vị trí ngang vòng van và ngang xoang Valsalva [60].

1.2.2. Các biến đổi về hoạt động điện

Khoảng 80% VĐV có biến đổi ECG lúc nghỉ, phản ánh sự thích nghi của hệ tim mạch với tình trạng vận động [44]. Vào tháng 2 năm 2015, Hội nghị các nhóm chuyên gia quốc tế tại Seattle, Washington đã cập nhật các khuyến cáo về phân tích kết quả ECG trên VĐV không có triệu chứng ở độ tuổi từ 12 - 35 [47]. Mục đích của hội nghị này nhằm chuẩn hóa các cập nhật về phân tích kết quả ECG trên VĐV dựa trên kết quả từ các nghiên cứu, xây dựng hướng dẫn rõ ràng nhằm đánh giá bất thường trên ECG có liên quan đến đột tử trên VĐV. Các biểu hiện bất thường trên ECG 12 chuyển đạo thường qui được

ghi nhận trên 1/3 đối tượng VĐV, thường gặp nhiều ở nam giới và trên nhóm VĐV sức bền. Các dấu hiệu chung được ghi nhận như phức bộ tái cực sớm, tăng biên độ sóng QRS, sóng T đảo ở nhiều chuyển đạo và sóng Q sâu.

Gần đây năm 2018 ESC cho ra khuyến cáo mới về ECG trên VĐV [110] phân thành 3 nhóm: Nhóm 1: Kiểu ECG bình thường trên VĐV, nhóm 2: bất thường ranh giới, Nhóm 3: ECG bất thường.



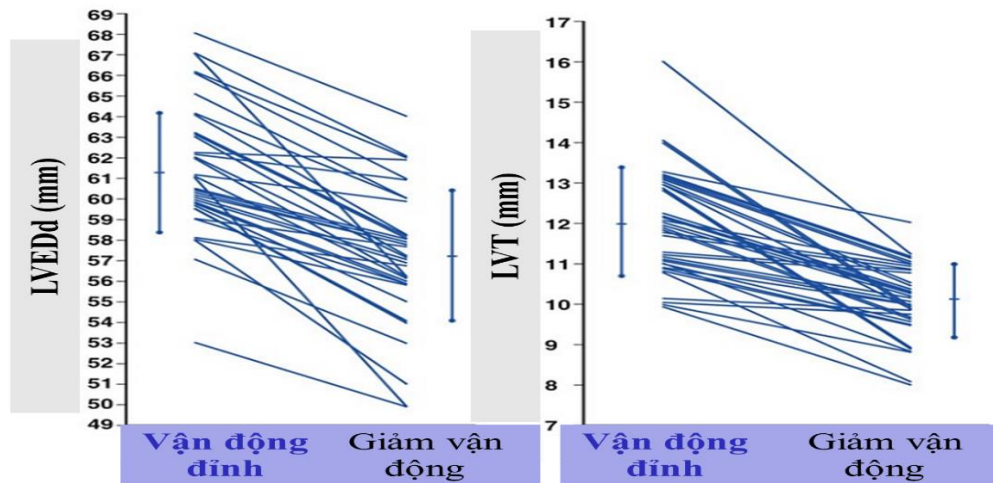
Hình 1.3: Sơ đồ về các bước tiếp cận phân tích kết quả ECG trên VĐV theo khuyến cáo của ESC về phân tích ECG trên VĐV [110]

Các rối loạn nhịp trên VĐV như rối loạn nhịp xoang, nhịp chậm xoang, là những rối loạn thường gặp, biểu hiện của sự tăng hoạt động hệ thần kinh phó giao cảm. Chậm dẫn truyền nhĩ thất với Block AV độ I hay Block nhĩ thất độ II Wenckebach thường gặp ở các VĐV sức bền do tăng phản xạ đối giao cảm và giảm phản xạ giao cảm lúc nghỉ [52]. Những rối loạn nhịp báo động là các rối loạn nhịp thất, ngoại tâm thu thất dày, ngoại tâm thu thất nhịp đôi hay nhịp nhanh thất không liên tục. Những rối loạn nhịp trong phạm vi những biến đổi sinh lý tim VĐV thường không triệu chứng, không liên quan đến đột tử và giảm khi ngừng vận động [5].

1.2.3. Các biến đổi trên tim khi giảm cường độ hay ngừng tập luyện ở vận động viên

Nghiên cứu về biến đổi về hình thái và cấu trúc tim do luyện tập có khá nhiều, nhưng các nghiên cứu về biến đổi hình thái và chức năng tim do giảm hay ngừng tập luyện thì rất ít. Tuy nhiên các nghiên cứu đến thời điểm hiện tại có các nghiên cứu cho thấy cấu trúc tim bắt đầu biến đổi về giới hạn bình thường trong 6 tuần sau khi giảm hay ngừng tập luyện [105]. Thành thất trái và đường kính buồng thất trái có thể thay đổi sau vài tháng đến vài năm [105]. Các nghiên cứu về ảnh hưởng của ngừng tập luyện lên thất phải hay nhĩ phải hiện tại không nhiều.

Tuy nhiên có các nghiên cứu về tình trạng giảm cường độ tập luyện có thể giúp phân biệt tim vận động viên hay bệnh cơ tim phì đại hay tim VĐV [24]. Một vài nghiên cứu trên nhóm các VĐV sức bền có phì đại thất trái lệch tâm, thành thất trái dày và thất trái dẫn cho thấy tiến trình giảm hay ngừng tập luyện có thể thay đổi tái cấu trúc đảo ngược như giảm dày, giảm đường kính buồng tim diễn ra từ 6 đến 34 tuần ngừng tập luyện như nghiên cứu của Maron [74]. Các biến đổi dày thất trái và thay đổi cấu trúc dày đông tâm thất trái trên VĐV các môn sức mạnh bắt đầu một phần sau 3 tháng và nhận thấy rõ nhất sau 6 tháng cho nên các nghiên cứu theo dõi nên thực hiện ít nhất 6 tháng [128], [24].



Hình 1.4: Thay đổi đường kính thành thất trái và buồng thất trái sau khi ngừng hay giảm tập luyện trên VĐV [24],[99]

1.3. HỘI CHỨNG TIM VẬN ĐỘNG VIÊN

1.3.1. Sơ lược lịch sử

Quá trình luyện tập thể thao thường xuyên gây tăng kích thước tim đã được nhận biết cách nay gần một thế kỷ. Báo cáo lần đầu tiên mô tả sự lớn lên của buồng tim trên VĐV đã được ghi nhận vào cuối những năm 1890. Ở Châu Âu, bác sỹ người Thụy Điển Henschen đã khám thực thể bằng cách gõ vùng đục vùng trước tim cho thấy sự tăng kích thước của buồng tim trên các VĐV trượt tuyết và ông đã cho ra đời thuật ngữ “tim vận động viên” (*athlete's heart*) [46]. Ở Mỹ, trong nghiên cứu của Eugene Darling thực hiện trên các VĐV đua thuyền tại đại học Harvard cũng ghi nhận kết quả tương tự. Vào đầu những năm 1900, Paul Dudley White nghiên cứu trên VĐV cũng ghi nhận có tình trạng nhịp chậm lúc nghỉ, thậm chí là ngừng xoang ở các VĐV sức bền [21]. Sau đó, cùng với sự phát triển của kỹ thuật X-quang đã giúp chứng minh nghiên cứu của Darling và Henschen là có tăng kích thước tim trên VĐV do luyện tập. Kế đến là sự phát triển của ECG đã xác lập bước tiến lớn về vấn đề nghiên cứu hoạt động điện của tim VĐV. Khảo sát ECG trên tim VĐV cho thấy dấu hiệu phì đại cơ tim và biểu hiện các bất thường về nhịp tim trên các VĐV khỏe mạnh luyện tập thường xuyên.

Sự phát triển nhanh chóng của kỹ thuật siêu âm 2 bình diện (2D) đã giúp chúng ta hiểu biết sâu hơn về tim sự thay đổi về cấu trúc và chức năng tim trên VĐV. Vào năm 1975, một nghiên cứu mô tả cắt ngang về siêu âm M-Mode và 2D trên VĐV đã chứng minh khối cơ thất trái lớn hơn trên các VĐV luyện tập thường xuyên so với các đối tượng không luyện tập và nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng hình dạng thất trái cũng thay đổi theo các hình thức vận động khác nhau và từ đó cho ra đời học thuyết Morganroth “*Morganroth Hypothesis*” [82]. Gần đây nhất là những tiến bộ về kỹ thuật siêu mới như siêu âm Doppler mô, siêu âm tim 3 chiều, siêu âm đánh dấu mô cơ tim và chụp MRI tim đã giúp chúng ta có những hiểu biết sâu hơn về sự thích nghi của chức năng tim so với những báo cáo trước đó [96] chỉ ghi nhận những đặc điểm thay đổi về hình thái tim trên VĐV.

1.3.2. Hội chứng tim vận động viên

“Tim vận động viên” là thuật ngữ đề cập đến sự thích nghi bình thường của tim về cấu trúc và chức năng sinh lý của tim nhằm thích nghi với quá trình tập luyện. Những biểu hiện lâm sàng của hội chứng “tim vận động viên” bao gồm các thay đổi hoạt động điện như: nhịp chậm xoang lúc nghỉ (thường thấy), rối loạn nhịp xoang, chậm dẫn truyền nhĩ thất; thay đổi đường kính buồng tim và tăng khối cơ tim; chức năng tim bình thường hay trên mức bình thường[13],[52]. Theo Carre. F, sự biến đổi này xuất hiện có liên quan đến cường độ và thời gian vận động kéo dài [28], [112] như:

- + Tập luyện kéo dài trên 6 tháng.
- + Ít nhất 6-8 giờ hàng tuần.
- + Mức độ vận động tăng 70-80% nhịp tim dự đoán theo tuổi.

1.4. SIÊU ÂM TIM TRÊN VẬN ĐỘNG VIÊN

Khảo sát siêu âm tim thường quy thực sự được xem như “cửa sổ” trong đánh giá cấu trúc và chức năng tim. Vai trò siêu âm tim được xem như thăm dò đầu tiên “*primary investigation*” trong tầm soát bất thường tim VĐV. Tuy việc siêu âm tim thường qui trên VĐV còn tranh cãi nhưng đây luôn là phương pháp

thăm dò bắt buộc trên các VĐV có ECG bất thường hay có tiền sử gia đình đột tử [92]. Trước đây “khoảng xám” giữa tiêu chuẩn thích nghi sinh lý và bất thường bệnh lý rất lớn, độ nhạy và độ chuyên còn thấp. Tuy nhiên, ngày nay với những tiến bộ của kỹ thuật siêu âm tim đã giúp cải thiện khả năng chẩn đoán, giúp hiểu rõ hơn thế nào là “tim VĐV” bình thường và thu hẹp tối đa “vùng xám”, giúp chúng ta tự tin hơn trong khảo sát các vấn đề tim mạch VĐV [92],[106].

1.4.1. Các kiểu siêu âm tim truyền thống

❖ *Siêu âm M-mode*: Siêu âm này biểu hiện sự vận động cùng phương với tia siêu âm của các vật thể theo thời gian bằng cách thể hiện hình ảnh B-mode theo diễn biến thời gian với các tốc độ quét khác nhau. Nếu vật thể đứng yên sẽ tạo ra đường thẳng nằm ngang màn hình; nếu vật thể chuyển động song song với hướng tia siêu âm sẽ nhận được đường cong phản ánh sự chuyển động của mặt phản hồi [9].

❖ *Siêu âm 2D*: tín hiệu siêu âm thể hiện bằng những chấm sáng, độ sáng của chấm này thể hiện biên độ hồi âm. Vị trí của các chấm sáng xác định khoảng cách từ đầu dò đến mặt phản hồi. Siêu âm tim 2D cho phép phân tích thất trái và các thành thất như đường kính co bóp thất phải, nhĩ phải; các van tim, màng ngoài tim; động mạch phổi; động mạch chủ [9].

❖ *Doppler xung*: là phóng xung động siêu âm nối tiếp có khoảng nghỉ, một giai đoạn lặp lại tần số đã cho (PRF). Tinh thể của đầu dò vận hành với hai nhiệm vụ phát và thu [15].

❖ *Doppler màu*: là một hình thức của Doppler xung nhưng yếu hơn. Do đó cũng sẽ có hiện tượng gập phỏ (aliasing) khi vận tốc dòng máu $> 1,5\text{m/s}$, tuy nhiên còn phụ thuộc vào thông số PRF của máy so với vận tốc đang khảo sát. Theo qui ước dòng hướng về đầu dò có màu đỏ, ngược hướng có màu xanh lục. Dòng rối loạn có màu xanh lá cây. Màu càng sẫm, vận tốc máu càng thấp [14].

❖ *Doppler liên tục*: sóng siêu âm phát ra và sóng thu nhận được thực hiện bởi hai tinh thể khác nhau. Do đó không có hạn chế vận tốc dòng máu nhưng hạn chế về vị trí dòng chảy.

Chú ý : Quan sát điện tâm đồ đồng thời ghi hình ảnh siêu âm Doppler để nhận biết dòng máu thì tâm thu hay tâm trương hay cả hai thì [8].

1.4.2. Siêu âm tim Doppler Mô

Doppler mô (*Tissue Doppler Imaging*) là một dạng của Doppler kinh điển, cũng có Doppler xung màu, hình ảnh cơ bản là giống như Doppler thông thường. Điểm khác của TDI so với Doppler quy ước là đặt lại bộ phận lọc âm. Trong Doppler quy ước, người ta đặt bộ lọc sao cho chỉ ghi nhận tín hiệu có vận tốc cao hơn 150cm/s (dải tần số cao, biên độ thấp); còn các tín hiệu có vận tốc thấp khoảng 15 cm/s phát sinh từ các cấu trúc đặc của tim (thành tim, van tim...) thì hầu như không ghi được và các tín hiệu này được và bị lọc bởi bộ dành cho tốc độ cao của dòng máu nên không thể thấy được sóng vận động của thành tim. Đối với TDI người ta đặt bộ lọc ngược lại và trong các thành tim (bên, sau, dưới... tùy theo mặt cắt) nên có thể ghi được các sóng âm có giải băng tần thấp, biên độ cao nên có thể ghi được các sóng của các thành tim. TDI được chỉ định trong đánh giá chức năng tâm thu, tâm trương thất trái, áp lực ổ đầy thất trái, phân biệt viêm màng ngoài tim co thắt và bệnh cơ tim hạn chế, bệnh cơ tim, loạn sản thất phải, bệnh tim thiếu máu cục bộ [16].

Trong nhiều nghiên cứu gần đây cho thấy TDI là phương tiện góp phần trong chẩn đoán chính xác các bệnh lý của cơ tim khi kết hợp với Doppler quy ước. Tuy nhiên vẫn có những hạn chế như Doppler Mô là chỉ đo được các thông số theo trục dọc mà hạn chế trục ngang [15].

1.4.3. Siêu âm tim đánh dấu mô

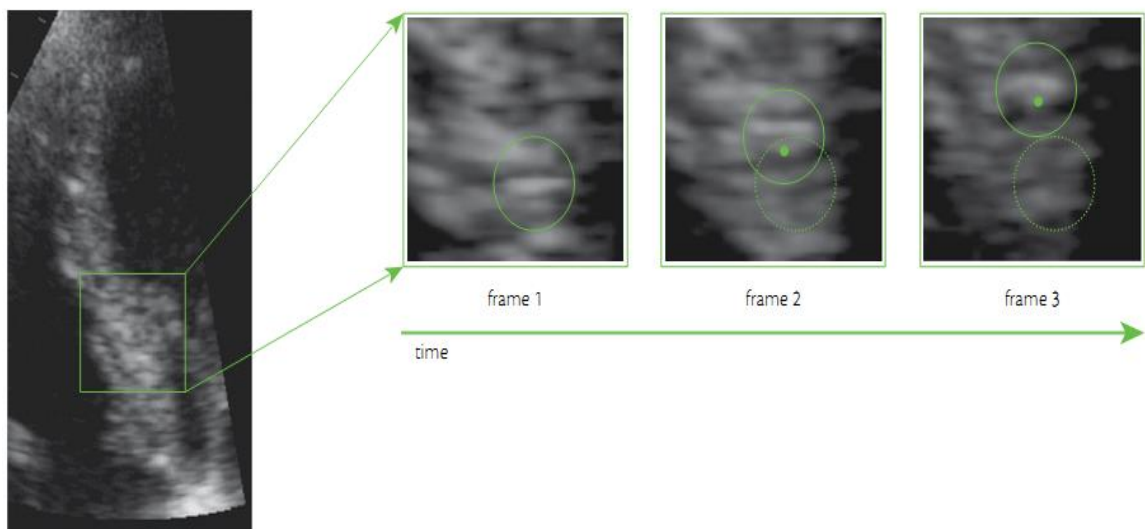
1.4.3.1. Nguyên lý

Siêu âm tim đánh dấu mô 2D là kỹ thuật siêu âm tim mới, sử dụng B-mode chuẩn để phân tích mô đánh dấu. Mỗi một mẫu mô đánh dấu tương ứng với mỗi vùng cơ tim và tương đối ổn định trong suốt chu chuyển của cơ tim, khi có

sự dịch chuyển vị trí mô đánh dấu thể hiện có biến dạng cơ tim. Khi chọn một vùng để phân tích thì phần mềm sẽ tính toán theo biến đổi hình học của vùng đã chọn theo từng hình một và ghi sự dịch chuyển, tốc độ dịch chuyển, sự biến dạng và tốc độ biến dạng của vùng cơ tim đó [15],[63],[81].

❖ Biến dạng “strain”: là phần trăm (%) thay đổi hình dạng của vật thể so với hình dạng ban đầu của nó.

❖ Tốc độ biến dạng “strain rate” hay tốc độ biến dạng cơ tim theo chiều dài. Mặc dù biến dạng cơ tim xảy ra trong không gian 3 chiều nhưng kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô 2 chiều cũng có thể đánh giá biến dạng cơ tim theo ba trục khác nhau là: trục dọc (*longitudinal*), chu vi (*circumferential*) và trục ngắn (*radial*). Strain và strain rate giúp các nhà lâm sàng có thể đánh giá chức năng cơ tim theo từng vùng hay toàn diện như sinh lý cơ tim và cung cấp các thông số tương tự như phân suất co rút (*shortening fraction*) và vận tốc rút ngắn cơ tim (*shortening velocity*).



Hình 1.5: Cơ chế siêu âm tim đánh dấu mô[66]

* Trong kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô, phức hợp hình ảnh được phần mềm xác định đặc điểm (một điểm sáng đánh dấu màu xanh) và theo sự dịch chuyển của nó từ khung hình này đến khung hình khác.

* Phân tích sự thay đổi theo thời gian cho phép tính được sự vận động, vận tốc, sự biến dạng và tốc độ biến dạng.

Hiện nay siêu âm đánh dấu mô đã được chuẩn hóa [20],[126] và áp dụng thường quy theo hướng dẫn của Hiệp hội siêu âm tim Hoa Kỳ (ASE) [67].

1.4.3.2. Một số khái niệm siêu âm tim đánh dấu mô

❖ Sự dịch chuyển (d: displacement): là một tham số xác định khoảng cách mà một điểm, chẳng hạn như một đốm hoặc cấu trúc tim, di chuyển giữa hai khung hình liên tiếp. Sự dịch chuyển được đo bằng cm [15],[91],[66],[90].

❖ Vận tốc (v: velocity): phản ánh sự dịch chuyển trong một đơn vị thời gian, có nghĩa là vị trí của một điểm thay đổi nhanh hay chậm như thế nào và được đo bằng cm/giây [15],[91],[66], [90].

❖ Sự chuyển động (m: motion) và sự biến dạng (deformation). Phân biệt giữa sự chuyển động và sự biến dạng là rất quan trọng. Sự dịch chuyển (displacement) và vận tốc (velocity) là sự di chuyển, trong khi strain và strain rate là sự biến dạng. Một chủ thể không có sự biến dạng khi mỗi phần của chủ thể đó di chuyển với cùng một vận tốc. Chủ thể đó được gọi là có vận tốc tịnh tiến đơn thuần khi hình dạng vẫn không thay đổi. Theo thời gian, chủ thể sẽ thay đổi vị trí, tức là dịch chuyển. Ngược lại, nếu các phần khác nhau của chủ thể có vận tốc khác nhau, chủ thể có thay đổi hình dạng tức là sự biến dạng [41],[90].

❖ Tốc độ biến dạng (strain rate): là tốc độ của sự thay đổi về biến dạng và được tính bằng (1/sec) hoặc (sec⁻¹). Sự dịch chuyển và vận tốc là những vector, có nghĩa là thêm vào độ lớn và chúng có phương hướng. Thuật ngữ sự biến dạng toàn thể nói lên trung bình biến dạng của tất cả các đoạn. Strain rate có giá trị âm khi ngắn lại (tâm thu) và có giá trị dương khi dài ra (tâm trương) [15], [90].

1.4.3.3. Biến dạng theo trục dọc (longitudinal strain)

❖ Biến dạng theo trục dọc được định nghĩa là biến dạng của sợi cơ tim theo hướng song song với nội mạc cơ tim [75]. Biến dạng theo trục dọc điển hình có giá trị từ khoảng -15.9% đến -22.1%, được tính từ điểm ngang vòng van hai lá hay từ đáy tim đến mỏm tim [16].

❖ Biến dạng trục dọc tăng dần từ đáy đến mỏm tim và được biểu thị bằng phần trăm của sự co bóp cơ tim. Sự biến dạng này không hằng định và tùy thuộc vào tình trạng cơ tim.

❖ Biến dạng trục dọc thay đổi sớm nhất trong trường hợp cơ tim bị thiếu máu. Dấu hiệu này có độ nhạy rất cao trong đánh giá tình trạng thiếu máu cơ tim ở giai đoạn sớm do bất thường sự co bóp của lớp nội mạc [63].

1.4.3.4. Biến dạng chu vi (Circumferential Strain)

❖ Biến dạng chu vi không biểu thị cho các sợi cơ co bóp theo chu vi mà là sự co ngắn theo chu vi (circumferential shortening) [63].

❖ Biến dạng chu vi chủ yếu là sự di chuyển hướng vào trong theo vòng chu vi thất trái và làm thành thất dày lên (hình 1.7).

❖ Biến dạng theo vùng của biến dạng chu vi có thể ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như yếu tố nội tại cơ tim (thiếu máu, nhồi máu cơ tim).

❖ Lớp nội mạc cơ tim (endocardial) co rút theo chu vi tốt hơn lớp giữa (midwall) và lớp thượng tâm mạc (epicardial). Biến dạng theo chu vi toàn thể (Global Circumferential Strain) được tính dựa trên giá trị trung bình.

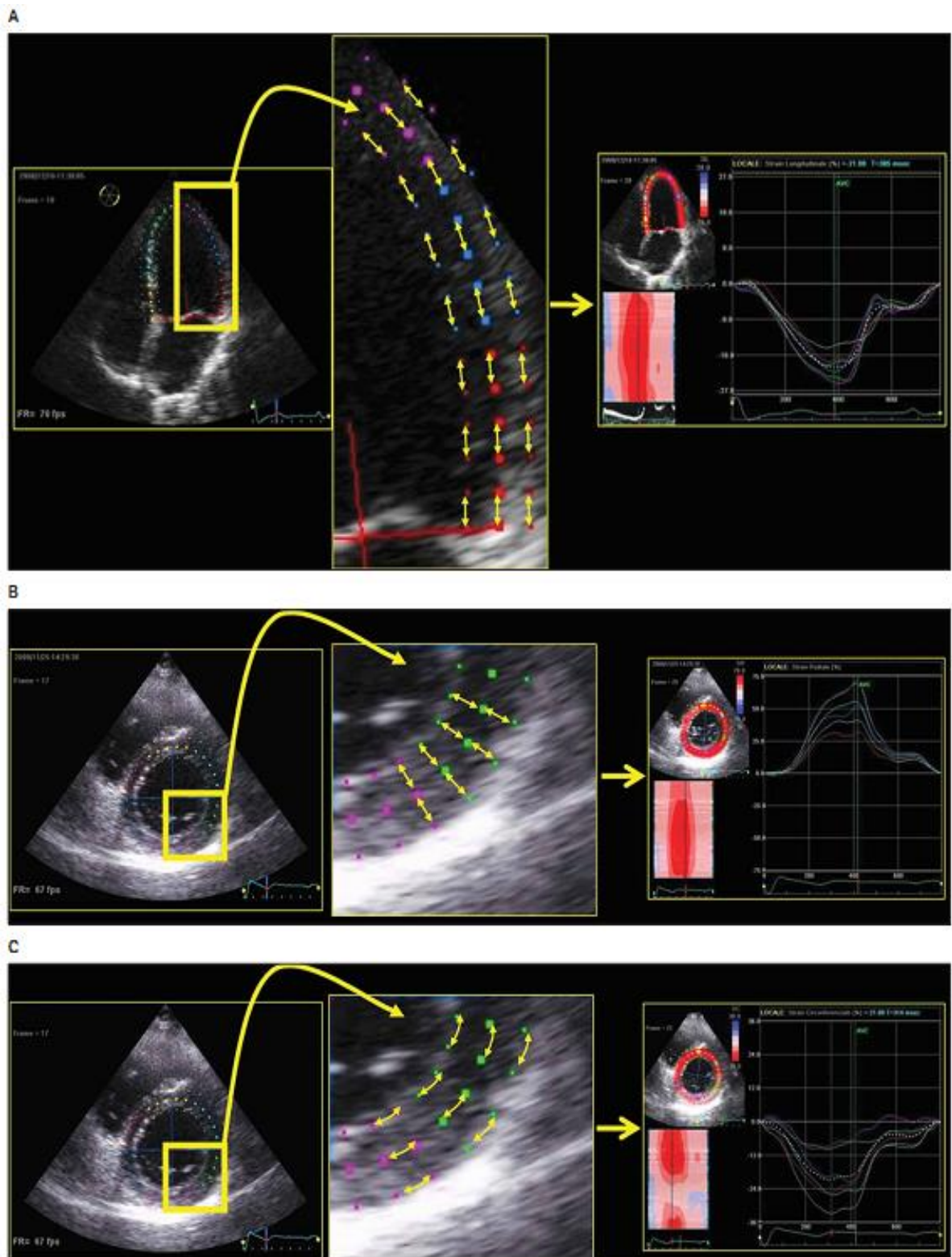
❖ Giai đoạn sớm của rối loạn chức năng tâm thu hay suy tim tâm thu với EF bình thường, biến dạng theo trục dọc sẽ giảm trong khi đó biến dạng theo chu vi vẫn bình thường hay thậm chí còn tăng [81]. Giá trị bình thường -20.9%-27.8% [16].

1.4.3.5. Biến dạng trục ngắn (Radial Strain)

❖ Biến dạng trục ngắn: là thành cơ tim dày lên nhưng không có một sợi cơ tim nào co rút theo chiều trục ngắn. Thành cơ tim co lại là do sự co ngắn để duy trì khối lượng cơ bình thường. Tăng co rút trục ngắn nghĩa là bù trừ cho biến dạng theo trục dọc [63].

❖ Trong lâm sàng, thời gian biến dạng đạt đỉnh (time to peak strain) thường được dùng đánh giá vận động bất thường của vách liên thất.

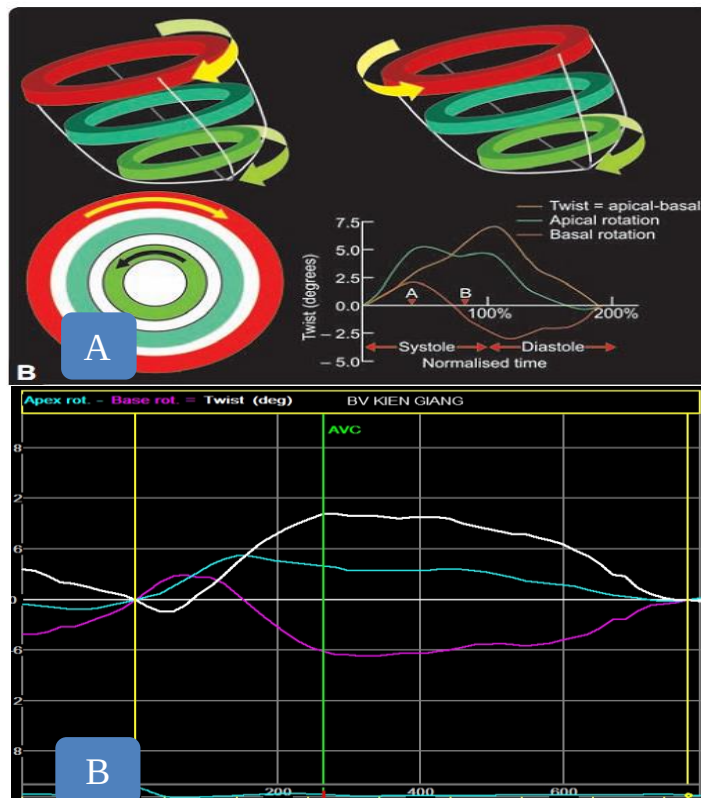
❖ Giá trị bình thường 35.1%-59% [16]



Hình 1.6: Khảo sát biến dạng cơ tim: A-biến dạng cơ tim theo trục dọc, B-biến dạng cơ tim theo trục ngang, C-biến dạng cơ tim theo chu vi [78]

1.4.3.6. Biến dạng xoay và xoắn thất trái (Rotation and Twist)

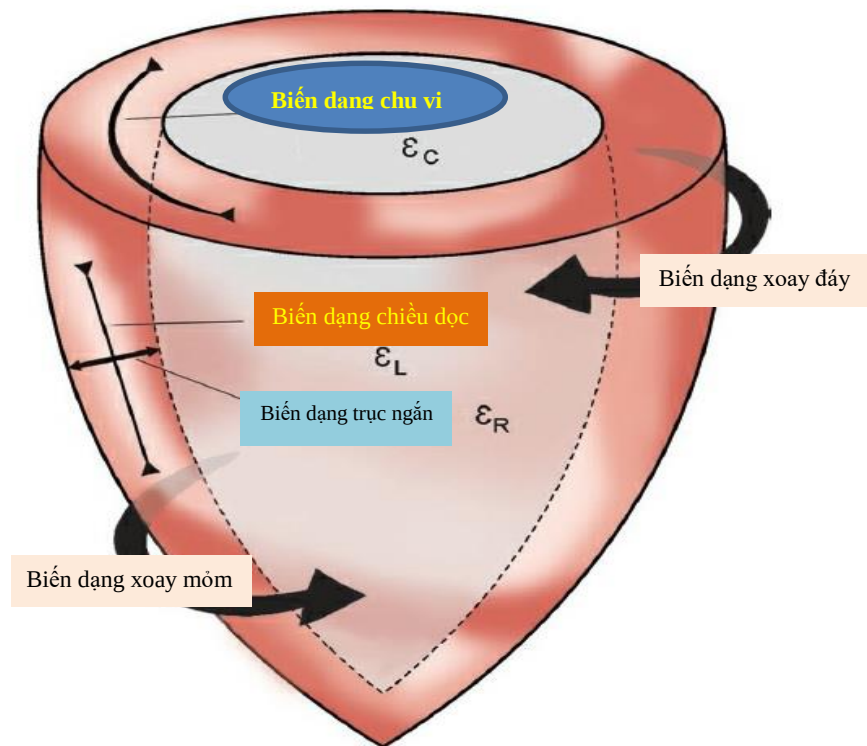
Mô hình hoạt động cơ tim trong một chu chuyển tim diễn ra trong không gian 3 chiều dưới hoạt động liên tục của các sợi cơ tim. Các sợi cơ thuộc lớp dưới nội mạc có hình xoắn hướng về phía tay phải (right-handed helix) và lớp thượng tâm mạc xoắn về phía tay trái. Các sợi cơ sắp xếp có thể di chuyển theo hai hướng tạo ra sự trượt (sliding) hay biến dạng kéo căng trong chu chuyển tim. Khi nhìn từ mỏm đến đáy tim thì mỏm tim xoay theo ngược chiều kim đồng hồ ở thì tâm thu, trong khi đó đáy tim xoay theo chiều kim đồng hồ. Xoắn vận từ mỏm đến đáy tim là sự khác nhau về sự xoay của tim, được biểu thị bằng “độ”. Xoắn “torsion” được biểu thị bằng “độ trên centimet”. Xoắn diễn ra trong thì tâm thu và tháo xoắn trong thì tâm trương có thể bị ảnh hưởng bởi tuổi, thay đổi tiền tải và hậu tải, rối loạn chức năng tâm trương, bệnh cơ tim, bệnh van tim [41],[63].



Hình 1.7: Biến dạng xoay thất trái

A: mô hình xoay, xoắn thất trái. Mỏm tim xoay ngược chiều kim đồng hồ, đáy tim xoay cùng chiều kim đồng hồ [109]

B: đường màu tím xoay đáy tim, đường màu xanh xoay mỏm tim, đường màu trắng tổng biên độ xoay thất trái 10° (VDV bóng chuyển)



Hình 1.8: Các biến dạng cơ tim diễn ra trong chu chuyển tim: biến dạng trục dọc, biến dạng chu vi, biến dạng trục ngắn, biến dạng xoay đáy và xoắn tim [51]

1.4.3.8. Ứng dụng siêu âm tim đánh dấu mô trong chẩn đoán bệnh lý tim mạch

Bảng 1.1: Tóm tắt những ứng dụng lâm sàng của siêu âm đánh dấu mô [81]

Ứng dụng siêu âm tim đánh dấu mô trong lâm sàng	
1. Thiếu máu cơ tim	- Giảm biến dạng STE-2D - Giảm GLS, GRS, GCS liên quan đến vùng thiếu máu.
2. Nhồi máu cơ tim	- Siêu âm đánh dấu mô có thể giúp phân biệt NMCT xuyên thành hay dưới nội mạc dựa vào giảm biến dạng chu vi. - Giảm xoắn thất trái và giảm biến dạng theo trục dọc tùy vùng nhồi máu. - Dẫn thất trái sau NMCT.

3. Đánh giá sự sống còn cơ tim	• Siêu âm đánh dấu mô chính xác hơn rất nhiều so với chỉ số vận động vùng qua siêu âm 2D khi đánh giá khả năng sống còn cơ tim, với liều thấp Dobutamine qua siêu âm tim gắng sức, STE có thể phân biệt vận động chủ động và thụ động do sự kéo căng.
4. Suy tim với EF bảo tồn	• Giảm xoắn và tháo xoắn thất trái muộn hơn trong lúc nghỉ và lúc gắng sức.
5. Điều trị tái đồng bộ tim (CRT)	• Kết hợp STE và TDI trong đánh giá có thể giúp dự đoán đáp ứng CRT. • Chỉ số biến dạng theo trục dọc muộn (tính bằng sự khác biệt giữa biến dạng đỉnh và cuối tâm thu) >25% dự đoán đáp ứng với CRT (độ nhạy: 95%, độ chuyên: 83%). • Nghiên cứu STAR (Speckle Tracking and Resynchronization) cho thấy GRS tốt hơn GCS và GLS trong dự đoán sống sót lâu dài của bệnh nhân sau CRT. • Ít rối loạn đồng bộ thất trước CRT qua STE- GRS liên quan đến giảm tử vong hay nhập viện do suy tim.
6. Bệnh cơ tim do stress	• Bất thường biến dạng theo trục dọc, đặc biệt vùng mỏm hay vùng giữa thất.
7. Bệnh cơ tim hạn chế	• Bất thường biến dạng trục dọc và biến dạng xoay
8. Viêm màng ngoài tim co thắt	• Bất thường biến dạng chu vi và xoay.
9. Đánh giá thải ghép và hẹp mạch vành trong ghép tim	• Giảm bất thường $\geq 15\%$ biến dạng GRS liên quan đến loại thải cấp. • Giảm biến dạng và tốc độ biến dạng lúc nghỉ và lúc siêu âm gắng sức với Dobutamine gợi ý đến hẹp mạch vành.

10. Phát hiện sớm bệnh cơ tim do hóa trị.	Giảm biến dạng GRS xuất hiện trước khi giảm LVEF
11. Phát hiện sớm các bệnh lý cơ tim giai đoạn sớm.	Giảm biến dạng cơ tim trước khi giảm EF ở các bệnh nhân: tăng huyết áp, xơ hóa hệ thống, Amyloid, Kawasaki.
12. Bệnh van tim	- Giảm GRS, GLS, GCS trên bệnh nhân hẹp chủ nặng có LVEF bình thường; theo dõi sau thay van, các biến dạng sẽ cải thiện, riêng LVEF không cải thiện. - Giảm 2D-STE vách liên thất giai đoạn chu phẫu dự đoán LVEF giảm $\geq 10\%$ ở bệnh nhân hở van hai lá nặng, mạn tính.
13. Bệnh tim bẩm sinh	- ASD: chức năng tâm thu thất giảm, đáy tim xoay theo chiều kim đồng hồ. - Tứ chứng Fallot: biến dạng cơ tim thất phải theo trục dọc và tốc độ biến dạng thất phải giảm rõ.

1.4.3.9. Các hạn chế siêu âm đánh dấu mô

❖ Đánh dấu không phù hợp

Khi đánh dấu không đúng vị trí giải phẫu học của tim thì có thể cho kết quả kém chính xác theo vùng cũng như toàn bộ, do vậy cần đảm bảo yêu cầu kỹ thuật như hiển thị hình ảnh rõ, đảm bảo độ phân giải theo thời gian tốt và trên 40 khung hình trên giây [90].

❖ Giá trị siêu âm đánh dấu mô có sự khác biệt giữa các nhà sản xuất

Do sự khác nhau về phần mềm, phương pháp đánh dấu và tạo ảnh của các nhà sản xuất nên sẽ có sự khác nhau rõ nét về giá trị các biến dạng. Vì vậy, luôn quan tâm vấn đề này khi tham khảo các giá trị bình thường và nên so sánh cùng một thể hệ máy, phần mềm. Lưu ý, cần nâng cấp phần mềm theo hướng dẫn của nhà sản xuất nhằm chuẩn hóa giá trị tham chiếu. Với sự phát triển kỹ thuật, hiện tại với phần mềm mới nhất, sự khác nhau về giá trị siêu âm đánh dấu mô giữa các nhà sản xuất ngày càng thu hẹp [20],[50], [90].

1.5. KẾT HỢP CÁC KỸ THUẬT HÌNH ẢNH HỌC TIM MẠCH TRONG KHẢO SÁT TIM TRÊN VẬN ĐỘNG VIÊN

1.5.1. Siêu âm tim

1.5.1.1. Đánh giá các biến đổi hình thái tim vận động viên trên siêu âm

❖ *Thất trái*: bình thường hay tăng nhẹ độ dày thành thất trái (<15mm); bình thường hay tăng nhẹ đường kính thất trái cuối tâm trương/thể tích thất trái (thất trái nhỏ đi không phải là kiểu tái cấu trúc của tim VĐV) [65].

❖ *Nhĩ trái*: bình thường hay dẫn nhẹ, chỉ số thể tích nhĩ trái thường ở mức giới hạn bình thường trên [65].

❖ *Thất phải*: dày thành tự do thất phải và đường kính thất phải lớn hơn ở cả hai buồng nhận (RV inflow) và buồng thoát (RV outflow) ở VĐV sức bền, dẫn nhẹ tĩnh mạch chủ dưới.

Bảng 1.2: Đặc điểm hình dạng thất trái tim VĐV [65]

Những điểm quan trọng xác định hình dạng thất trái VĐV
❖ Chỉ một phần nhỏ VĐV (3% người da trắng, 10% người da đen) nằm trong khoảng xám “grey zone” phì đại thất trái (thường nhẹ đến trung bình IVSs 12 – 15mm).
❖ Sự khác biệt giữa chủng tộc và giới nên xem xét (VĐV da đen phì đại thất trái nhiều hơn; VĐV nữ ít phì đại thất trái hơn).
❖ Vận động sức bền hay vận động động dẫn đến thất trái phì đại lệch tâm, tăng nhẹ đường kính/thể tích thất trái cuối tâm trương; bình thường hay tăng nhẹ độ dày thành tương đối, tăng chỉ số khối cơ thất trái.
❖ Vận động sức mạnh hay vận động tĩnh dẫn đến phì đại thất trái đồng tâm, tăng nhẹ đến trung bình độ dày thành thất trái (<15mm), không thay đổi đường kính hay thể tích thất trái cuối tâm trương, tăng khối cơ thất trái.
❖ Vận động hỗn hợp là bao gồm vận động sức bền-kháng lực thường không tái cấu trúc đặc trưng.

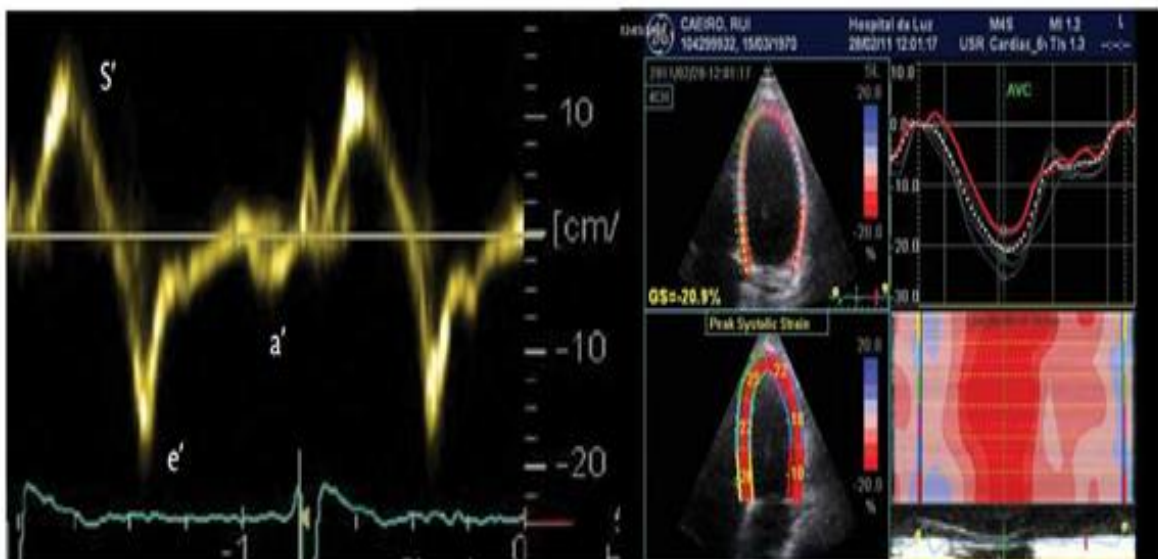
1.5.1.2. Các biến đổi về chức năng tâm thu tim

❖ Chức năng tâm thu thất trái bình thường hay trên mức bình thường thấy rõ trên VĐV sức bền và các môn thể thao có vận động hỗn hợp (có quá tải thể tích) [65].

❖ Nguyên nhân: do tình trạng quá tải thể tích (Frank-starling Law) + nhịp tim chậm + sợi cơ tim hoạt động tốt (nhiều ATPase trong Myosin).

❖ Các thông số qui ước: EF bình thường tăng thể tích nhát bóp và tăng cung lượng tim.

❖ Doppler Mô (Doppler Myocardial Imaging-DMI) và siêu âm đánh dấu mô (STE): chức năng tâm thu thất trái bình thường hay trên mức bình thường “supra normal”, sóng s’ bình thường hay tăng, tăng biến dạng theo trục dọc, biến dạng vùng tâm thu (regional longitudinal systolic strain) và tốc độ biến dạng (strain rate).



Hình 1.9: Doppler mô VĐV chức năng tâm thu/tâm trương bình thường hay trên giới hạn bình thường: Tăng s’ và giảm tỷ lệ e’/a’. 2D-STE biến dạng theo trục dọc từng vùng và toàn bộ siêu bình thường [65]

1.5.1.3 Chức năng tâm trương

❖ Những đánh giá siêu âm Doppler qui ước như Doppler xung, Doppler dòng chảy tĩnh mạch phổi: thường là bình thường.

❖ Doppler Mô: tăng vận tốc sóng e' dẫn đến giảm tỷ lệ E/e' và tăng tỷ lệ e'/a' [65].

1.5.1.4. Thích nghi của thất phải

❖ Diễn hình chức năng thất phải bình thường hay trên mức bình thường (supra normal).

❖ Ở VĐV các môn sức bền tập luyện cường độ cao có thể có rối loạn chức năng thất phải toàn bộ hay từng vùng (basal segments) sau vận động, thường phục hồi sau một đến 2 tuần[65].

1.5.1.5. Vai trò siêu âm tim đánh dấu mô trên vận động viên

Chỉ định siêu âm tim đánh dấu mô trên VĐV theo EACVI được chỉ định trong các trường hợp sau [96].

❖ Xác định bất thường tiền lâm sàng giúp chẩn đoán phân biệt tim VĐV hay giai đoạn sớm bệnh cơ tim dẫn nờ.

❖ Xác định bất thường tiền lâm sàng giúp chẩn đoán phân biệt tim VĐV hay bệnh cơ tim phì đại giai đoạn sớm.

❖ Đánh giá đặc điểm bất thường vận động vùng (thất trái hay thất phải).

1.5.1.6. Phối hợp giữa thăm khám lâm sàng các kỹ thuật siêu âm trong chẩn đoán phân biệt vấn đề tim mạch trên vận động viên

Trong siêu âm tim vận động viên, chúng ta cần có đủ các thông tin sau nhằm đánh giá chính xác các vấn đề tim vận động viên theo hướng dẫn của BSE nhằm tránh sai sót trong chẩn đoán.



Hình 1.10: Những thông tin cần có trước khi thực hiện siêu âm tim cho VĐV theo hướng dẫn của Hiệp hội siêu âm tim Anh Quốc (BSE) [93]

Kết hợp các phương pháp siêu âm tim giúp chúng ta có thể thu hẹp giá trị trong “khoảng xám” trong việc phân biệt tái cấu trúc sinh lý và bất thường bệnh lý.

1.5.2. MRI tim

MRI tim là kỹ thuật hình ảnh có giá trị thứ 2 trong tầm soát bất thường tim mạch trên VĐV. Kỹ thuật này chỉ sử dụng khi có nghi ngờ các bất thường tim được phát hiện qua ECG hay siêu âm tim. Theo IOC [69], những đối tượng VĐV sau nên có chỉ định MRI tim như:

- VĐV có các triệu chứng tiếp diễn không rõ ràng như hồi hộp, đau ngực, ngất.
- VĐV không có triệu chứng bất thường, ECG bất thường rõ, siêu âm tim bình thường.
- VĐV có loạn nhịp thất, tầm soát nghi ngờ ARVC hay Sarcoid.
- VĐV có tăng Troponin nghi ngờ viêm cơ tim (chụp mạch vành với DSA bình thường).

➤ VĐV với các siêu âm tim không rõ ràng (phì đại cơ tim không cân xứng hay dẫn thất trái rõ)

MRI cung cấp nhiều thông tin giá trị giúp chẩn đoán các bệnh lý tim mạch và được xem là phương tiện chẩn đoán xơ hóa cơ tim giá trị nhất [96]. “Dấu ngấm chất cản từ muộn” (LGE) rất có giá trị trong việc đánh giá cơ tim được thay thế bằng mô xơ và cũng giúp đánh giá các sẹo cơ tim trong nhóm bệnh lý cơ tim [96]. Giá trị này giúp chẩn đoán quá trình thích ghi tim vận động viên hay một bệnh lý tim thật sự. Ví dụ, trên VĐV sức bền có thể có những điểm xơ hóa cơ tim nhỏ trong khi các trường hợp bệnh lý mức độ xơ hóa rất rõ ràng.

1.5.3. Chụp cắt lớp vi tính (CT) tim mạch

CT tim có nhiều ưu điểm như thực hiện nhanh chóng nhưng bị phơi nhiễm tia xạ (20mSv cho mỗi lần chụp mạch vành). Ngày nay, nhờ sự cải thiện về kỹ thuật mức độ phơi nhiễm tia giảm rất nhiều khoảng 1mSv cho mỗi lần chụp. Tuy nhiên, đây không phải là sự lựa chọn đầu tay trong đánh giá bất thường tim VĐV. CT tim mạch được sử dụng đánh giá tim VĐV trong các tình huống sau[96]:

- Nghi ngờ bệnh mạch vành (triệu chứng đau ngực, dương tính với test gắng sức, loạn nhịp tim, ngất trong lúc tập luyện).
- Đánh giá khi nghi ngờ có bệnh động mạch chủ, bệnh màng ngoài tim, bất thường động mạch vành (bất thường giải phẫu học động mạch vành).

Bảng 1.3: Chỉ định chụp CT mạch vành trên VĐV [96]

Tuổi	Nghi ngờ bệnh mạch vành	Chỉ định CT mạch vành
Trẻ (<35 tuổi)	Bất thường mạch vành (xuất phát, hình dạng)	• Ngất • Loạn nhịp thất lúc luyện tập. • Test gắng sức (+). • Đối tượng nguy cơ cao. • Đau ngực không điển hình. • Test gắng sức (±)
Người lớn (>35 tuổi)	Xơ vữa mạch vành	

Các kỹ thuật hình ảnh học hạt nhân như SPECT hay PET cũng có thể sử dụng trong đánh giá tim VĐV như trong đánh giá thiếu máu cơ tim có bất thường giải phẫu hay cấu trúc động mạch vành [96]. Tuy nhiên, cũng giống như chụp cắt lớp điện toán, kỹ thuật này gây phơi nhiễm tia xạ rất nhiều và chi phí cao. Nhìn chung, các kỹ thuật hình ảnh học tim mạch khác đều có chi phí cũng như chỉ định chụp kiểm tra lặp lại rất khó khăn và kém linh hoạt so với kỹ thuật siêu âm tim.

1.5.4. Vai trò phối hợp các phương tiện hình ảnh học

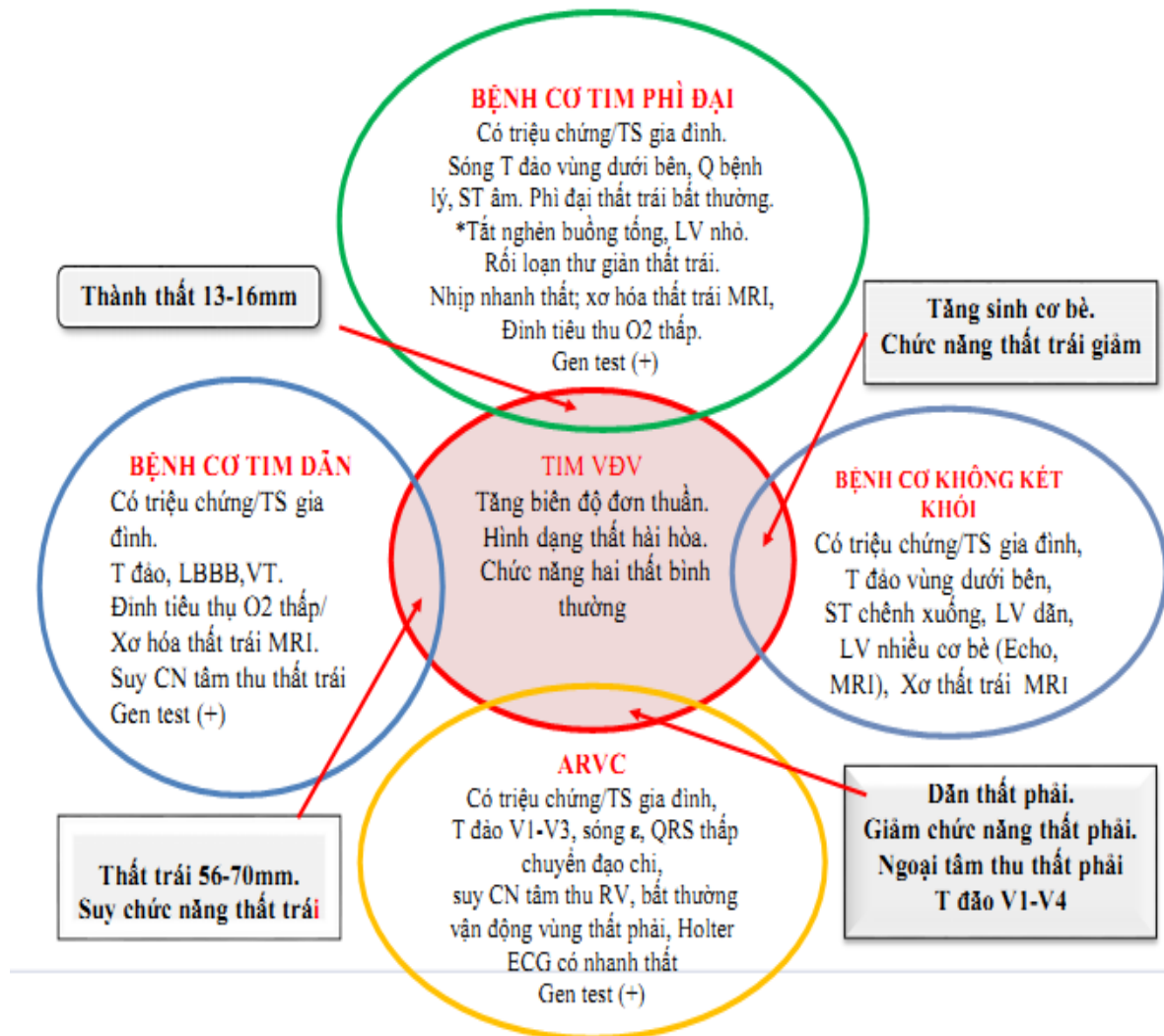
Đánh giá thay đổi cấu trúc tim do bệnh lý hay sự thích nghi sinh lý

Sự trùng lặp giữa tái cấu trúc tim do tập luyện và bệnh lý thực thể tại tim đã được ghi nhận. Chúng ta có thể biết được sự bất thường về cấu trúc tim qua thăm khám cho các VĐV trước khi tham gia tập luyện và khám sức khỏe định kỳ. Trong một số trường hợp rất khó phân biệt tái cấu trúc tim là do vận động hay là biểu hiện thể nhẹ của bệnh cơ tim phì đại, bệnh cơ tim dẫn nở mang tính chất gia đình hay mắc phải và ARVC (Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy). Các bác sĩ lâm sàng cần phải phát hiện và phân biệt được giữa tái cấu trúc tim do vận động hay là do bệnh lý vì điều này rất quan trọng trong quyết định cho chỉ định hạn chế vận động, điều trị bằng thuốc hay đặt máy tạo nhịp tim [21].

Sự trùng lặp giữa đặc điểm tim VĐV và bệnh lý cơ tim, đặc biệt là bệnh cơ tim phì đại, đã ảnh hưởng đến các VĐV trẻ được biết đến là “khoảng xám Maron” (Maron gray zone). Tiêu chuẩn Maron giúp tiếp cận chẩn đoán phân biệt bệnh cơ tim phì đại và tim vận động viên dựa trên nhiều kỹ thuật siêu âm qui ước hiện đại có giá trị chẩn đoán như siêu âm 2D, siêu âm Doppler mô, kỹ thuật siêu âm đánh dấu mô [21].

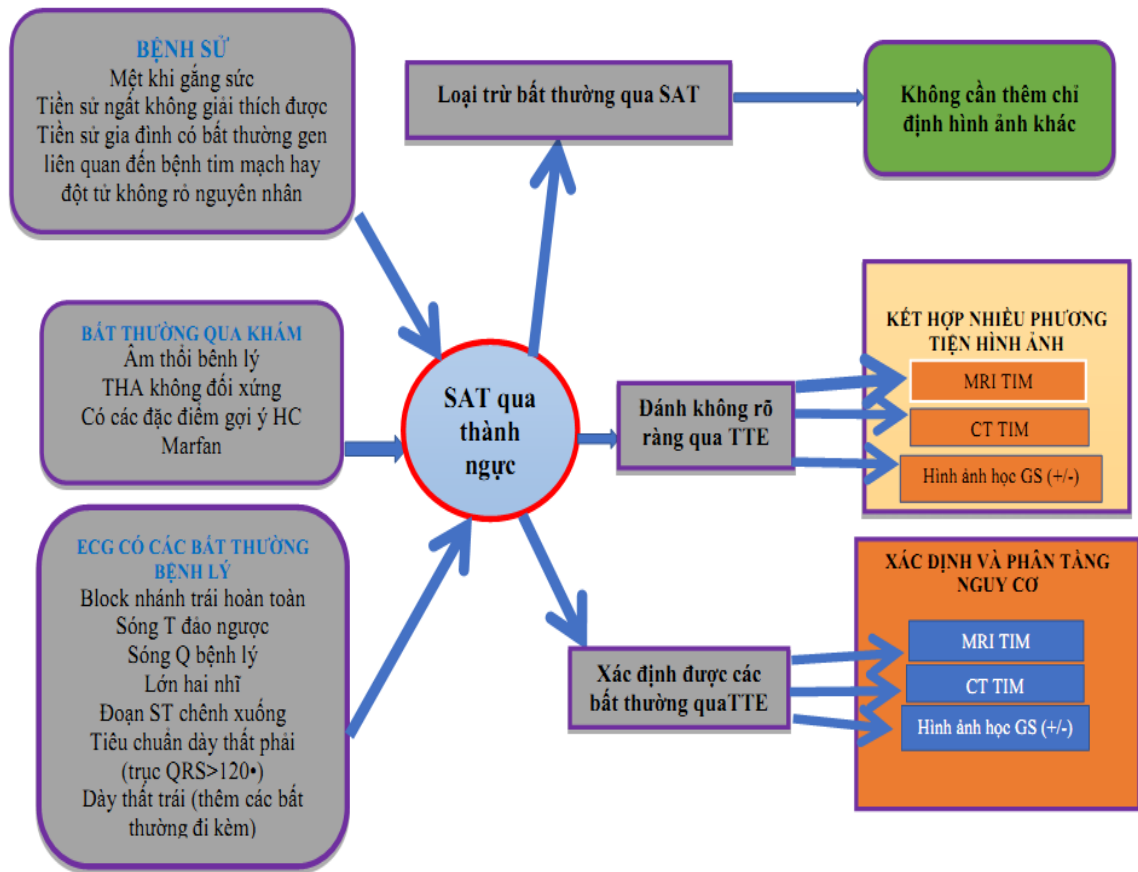
Hiện nay, chưa có bất kỳ một kỹ thuật chuyên biệt nào giúp chẩn đoán phân biệt thay đổi cấu trúc tim do bệnh lý hay do thích nghi sinh lý. Cho nên,

khuyến khích các bác sĩ lâm sàng cần phải phối hợp nhiều phương tiện chẩn đoán. Trong một số tình huống phức tạp như phải hỏi bệnh sử và thăm khám lâm sàng cẩn thận, đo ECG, siêu âm tim qui ước, các kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô, CT tim, MRI tim cũng như phối hợp với các nghiệm pháp gắng sức khác nhằm nâng cao mức độ chính xác trong chẩn đoán [21].



Hình 1.11: Phân biệt thay đổi hình thái và chức năng trên tim vận động viên và các dạng bệnh lý khác có biến đổi hình thái tim trong “khoảng xám” [76]

Trong năm 2020 Hiệp hội siêu âm tim Hoa Kỳ (ASE) có khuyến cáo mới về chiến lược tầm soát bệnh tim mạch trên VĐV bằng cách phối hợp nhiều phương tiện hình ảnh học trong tiếp cận chẩn đoán.



Hình 1.12: Sơ đồ tiếp cận các bước sử dụng phương tiện hình ảnh học trong đánh giá các bất thường tim mạch trên vận động viên qua khám sàng lọc theo hướng dẫn của Hiệp hội Siêu âm tim Hoa Kỳ (2020) [23]

1.6. CHIẾN LƯỢC DỰ PHÒNG CÁC BIẾN CỐ TRÊN TIM VẬN ĐỘNG VIÊN

Tại Mỹ và Châu Âu, tầm soát bệnh tim mạch trên VĐV tham gia các môn thể thao mang tính cạnh tranh đã được khuyến cáo rộng rãi. Các khuyến cáo này dựa trên các dữ liệu tin cậy của các chuyên gia trong nhiều lĩnh vực khác nhau như gen di truyền, bệnh tim bẩm sinh... là các vấn đề có thể là nguyên nhân gây đột tử trên VĐV. Đánh giá VĐV có đủ điều kiện tham gia các môn thể thao hay không thì tùy thuộc vào vấn đề tim mạch của họ và hình thức vận động của các môn thể thao mà VĐV tham gia [73]. Mục đích của các chương trình tầm soát tim mạch trên VĐV nhằm phát hiện các bất thường hệ tim mạch

VĐV dễ hạn chế tối đa tình trạng đột tử, đặc biệt là đang trên sân đấu. Khi phát hiện bất thường, các VĐV được tư vấn bởi các bác sĩ chuyên khoa để có chế độ luyện tập phù hợp, ngưng vận động hay can thiệp điều trị.

Hiệp hội tim châu Âu (ESC) và tổ chức Olympic quốc tế (IOC) khuyến cáo [33],[97] nên kiểm tra ECG khi tầm soát. Tại Ý bắt buộc đo ECG và test gắng sức. AHA cũng đã cho ra hướng dẫn về chiến lược tầm soát nhưng ECG không được khuyến cáo đo thường qui. Năm 2015, AHA và ACC đưa ra khuyến cáo cho các VĐV được hay không được tham gia các môn thể thao khi có các bất thường về tim mạch. Khuyến cáo này rất hữu ích trong chẩn đoán, đồng thời tóm tắt ý kiến của các chuyên gia về các môn thể thao có thể tham gia được trên nền có bệnh lý tim mạch[73].

Bảng 1.4: Khuyến cáo tầm soát bệnh tim trên VĐV không triệu chứng [105]

	Mỹ	Italy	Israel	IOC
Tiền sử cá nhân	Khuyến cáo	Bắt buộc	Bắt buộc	Bắt buộc
Tiền sử gia đình	Khuyến cáo	Bắt buộc	Bắt buộc	Bắt buộc
Khám thực thể	Khuyến cáo	Bắt buộc	Bắt buộc	Bắt buộc
ECG	Lựa chọn thứ 2	Bắt buộc	Bắt buộc	Bắt buộc
Siêu âm tim	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2
Holter ECG	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2
MRI tim	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2
ECG/SAT gắng sức	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2
Thăm dò điện sinh lý	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2
CT tim	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2	Lựa chọn thứ 2

1.7. TÌNH HÌNH CÁC NGHIÊN CỨU SIÊU ÂM ĐÁNH DẤU MÔ CƠ TIM TRÊN VẬN ĐỘNG VIÊN TRONG NƯỚC VÀ TRÊN THẾ GIỚI

1.7.1. Các nghiên cứu trên thế giới

Ngày nay, có rất nhiều tài liệu nghiên cứu về tim của VĐV và cho thấy có sự khác biệt về hình thái và chức năng của tim VĐV so với người bình thường. Các nghiên cứu lớn sử dụng siêu âm tim quy ước trên VĐV cho thấy có sự khác biệt rõ về cấu trúc tim trên VĐV và người bình thường Pluim [104], Maron [72]. Và cũng có các nghiên cứu nhiều tác giả nổi bật là của Maron [74], Pelliccia [99] và Pedlar [95] cho thấy tim VĐV sẽ tái cấu trúc về bình thường sau khi giảm hay ngừng tập luyện. Việc áp dụng những kỹ thuật hình ảnh mới có thể giúp chúng ta có những hiểu biết sâu hơn về sự thích nghi sinh lý của tim và qua đó giúp phân biệt rõ hơn các bất thường bệnh lý. Những nghiên cứu về tim vận động viên gần đây tập trung khá nhiều vào siêu âm tim đánh dấu mô, trong đó đánh giá biến dạng thất trái theo trục dọc (GLSavg) được nghiên cứu nhiều nhất và tất cả các nghiên cứu đều luôn khảo sát siêu âm tim đánh dấu mô cùng với siêu âm tim quy ước.

Các nghiên cứu STE trên VĐV ghi nhận sự giảm nặng GLS thì không thường gặp trên VĐV và dấu hiệu này được xem không phải là do biến đổi sinh lý thích nghi với quá trình tập luyện. Hiện nay, giá trị bình thường trong dân số thay đổi từ -16% đến -22%; trung bình là -20%; cũng giống như các giá trị ghi nhận trên VĐV. Nhiều nghiên cứu cho thấy giá trị GLS <15% nên là dấu hiệu nghi ngờ bất thường sớm của nhóm bệnh lý cơ tim [31],[96].

Giá trị GLS trên VĐV tham gia các môn thể thao khác nhau được sử dụng tìm kiếm nhiều trên Pubmed từ năm 2017, phần lớn các nghiên cứu đều tiến hành so sánh giữa hai nhóm VĐV và bình thường. Có khoảng hơn 24 nghiên cứu đoàn hệ, 13 nghiên cứu phân tích gộp (meta-analysis) chọn khảo sát GLSavg trên VĐV để đánh giá độc lập. Kết quả của 17 nghiên cứu cho thấy, GLS không khác nhau

giữa nhóm VĐV và nhóm chứng. Trong mỗi nghiên cứu trung bình của nhóm VĐV là 54,85 và số người trong nhóm chứng là 25,64 [19]. Có 7 nhóm VĐV tham gia các môn thể thao khác nhau, trong đó có 4 nhóm thuộc cùng một nghiên cứu (kỹ năng, vận động sức bền, vận động sức mạnh và hỗn hợp) cho thấy GLS nhỏ hơn nhóm chứng. Có 3 nghiên cứu trên các nhóm VĐV điền kinh, bơi lội và cử tạ ghi nhận GLS thấp hơn ở nhóm VĐV.

Bảng 1.5: Các nghiên cứu siêu âm đánh dấu mô cơ tim trên VĐV [19]

Nghiên cứu	Môn thể thao	VĐV nghiên cứu (n)	GLS trên VĐV	Nhóm chứng (n)	GLS nhóm chứng	Khác biệt VĐV và nhóm chứng	GLS VĐV với nhóm chứng
Szauder (2015)	Điền kinh	24	-19.4±3.4	15	-17.7±3	Có khác (p<0.05)	Cao hơn
Szauder (2015)	Thể hình	14	-23.3±2.1	15	-24.1±3	Không khác	
Capelli (2010)	VĐV sức bền	50	-18.4±3	24	-20.1±3.6	Không khác	
Utomi (2014)	VĐV sức bền	18	-18.6±2.2	17	-17.7±2.1	Không khác	
Utomi (2014)	VĐV sức nặng	19	-16.2±1.7	17	-17.7±2.1	Không khác	
Caselli (2015)	Kỹ năng	55	-18.2±2.1	50	-19.4±2.3	Khác biệt (p<0.001)	Thấp hơn
Caselli (2015)	Sức mạnh	30	-18.4±2.1	50	-19.4±2.3	Khác biệt (p<0.001)	Thấp hơn
Caselli (2015)	Hỗn hợp	34	-16.2±1.7	50	-19.4±2.3	Khác biệt (p<0.001)	Thấp hơn
Caselli (2015)	Sức bền	81	-16.2±1.7	50	-19.4±2.3	Khác biệt (p<0.001)	Thấp hơn
Butz T	Bóng ném	20	-15.2±3.6	18	-16.0±2.8	Không khác	

Nottin (2008)	Xe đạp	16	-19.2±1.9	23	-19.5±2.2	Không khác	
Ganderisi (2010)	Đua thuyền	22	-22.2±2.7	19	-21.1±2.2	Không khác	
Simsek (2013)	Điền kinh	24	-22.3±2.2	20	N/A	N/A	
Simsek (2013)	Đấu vật	15	-21.8±1.7	20	N/A	N/A	
Santoro (2014)	Xe đạp	33	-16.5±1.7	17	-17.7±2.8	Không khác	
Santoro (2014)	Cử tạ	36	-16.6±2.1	17	-17.7±2.8	Không khác	
Santoro (2014)	Bóng nước	45	-19.2±5	17	-20.1±2.3	Không khác	
Santor (2014)	Bơi lội	125	-20.4±2.5	95	19.3±2.8	Khác (p<0.05)	Cao hơn
Vitarelli (2013)	Marathone	35	-21.7±2.6	35	-20.3±2.6	Không khác	

1.7.2. Các nghiên cứu về siêu âm tim trên vận động viên trong nước

Trong nước đã có các nghiên cứu về siêu âm tim quy ước trên vận động viên. Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Thúy Hằng, Nguyễn Cửu Long, Nguyễn Anh Vũ năm 2005 “Khảo sát đặc điểm cấu trúc và chức năng tim ở các VĐV với các loại hình luyện tập khác nhau bằng siêu âm Doppler tim” [6]. Tác giả Lê Quý Phương và cộng sự thực hiện nghiên cứu năm 2006 “Đặc điểm siêu âm tim các VĐV bóng đá” [12] các nghiên cứu này cho thấy biến đổi hình thái tim rõ giữa nhóm VĐV so với nhóm chứng. Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Thúy Hằng năm 2007 về “Nghiên cứu hội chứng tim vận động viên ở các đội tuyển thể thao tỉnh Thừa Thiên Huế bằng nghiệm pháp gắng sức và siêu âm tim” [4] cho thấy hình thái thất trái có khác biệt ở nhóm VĐV so với nhóm

chứng tuy nhiên chức năng tâm thu, tâm trương thất trái không cho thấy có sự khác biệt. Nghiên cứu của Lê Phước Duy, Nguyễn Thị Thúy Hằng 2014 “Khảo sát chỉ số Tei bằng siêu âm Doppler tim ở vận động viên thuộc các loại hình tập luyện khác nhau” [3] ghi nhận thay đổi hình thái thất trái tùy theo loại hình tập luyện, chức năng tim đánh giá qua chỉ số Tei (Tei index) bình thường.

Siêu âm tim đánh dấu mô bước đầu đã được ứng dụng nghiên cứu lâm sàng trên nhiều đối tượng bệnh lý tim mạch khác nhau. Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Diễm, Nguyễn Anh Vũ năm 2017 “Đánh giá chức năng thất trái bằng siêu âm Doppler mô cơ tim 2D ở bệnh nhân tăng huyết áp nguyên phát có chức năng tâm thu thất trái bảo tồn” [2] cho thấy GLS giảm có ý nghĩa ở nhóm THA so với nhóm chứng. Đỗ Văn Chiến năm 2019 “Nghiên cứu đặc điểm hình thái và chức năng nhĩ trái bằng siêu âm tim đánh dấu mô ở bệnh nhân rung nhĩ mạn tính không do bệnh van tim” [1] ghi nhận giá trị siêu âm đánh dấu mô giảm có ý nghĩa ở các bệnh nhân rung nhĩ so với nhóm chứng. Nghiên cứu Nguyễn Thị Thu Hoài “Giá trị của phương pháp siêu âm Speckle Tracking trong dự đoán tắc động mạch vành cấp ở các bệnh nhân hội chứng vành cấp không ST chênh lên có phân suất tổng máu bảo tồn” [7] kết quả cho thấy giá trị GLS giảm trong các trường hợp có tắc động mạch vành và GLS có giá trị dự báo tắc động mạch vành. Hiện tại, trong nước chưa có nghiên cứu về siêu âm đánh dấu mô cơ tim trên các đối tượng VĐV.

Chương 2

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu của chúng tôi được thực hiện trên 235 đối tượng bao gồm 141 VĐV tại tỉnh Kiên Giang và 94 đối tượng thuộc nhóm chứng.

Địa điểm nghiên cứu: Phòng Siêu âm tim mạch Khoa Chẩn đoán hình ảnh Bệnh viện Đa Khoa tỉnh Kiên Giang.

2.1.1. Nhóm vận động viên

2.1.1.1. Tiêu chuẩn chọn vận động viên

Trong nghiên cứu của chúng tôi có 141 VĐV. Các VĐV này được tập luyện thường xuyên để tham gia vào các giải đấu phong trào tổ chức tại địa phương và các giải thi đấu thể thao cấp quốc gia.

Theo hội nghị Bethesda 36 [103], được gọi là VĐV khi có các tiêu chuẩn sau: tham gia tập luyện các môn thể thao cá nhân hay đồng đội; tham gia thi đấu đều đặn; huấn luyện có hệ thống và tập luyện thường xuyên. Tập luyện kéo dài trên 6 tháng. Ít nhất 6-8 giờ hàng tuần. Mức độ vận động tăng 70-80% nhịp tim dự đoán theo tuổi

Các đối tượng có thời gian tập luyện trên hai năm và thăm khám sức khỏe xác định đủ điều kiện tập luyện.

2.1.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

- Thời gian luyện tập dưới 2 năm.
- Mới phát hiện hay nghi ngờ có bệnh tim mạch.
- Mắc các bệnh nội khoa cấp tính khác.
- Tham gia các môn thể thao trí tuệ như cờ vua.
- Khó phân định nội mạc khi đánh giá EF Simpson hay trên siêu âm tim đánh dấu mô (do nhịp tim nhanh hay chất lượng hình ảnh không đạt)

Phân nhóm VĐV dựa vào môn thể thao tham gia

Theo **EACVI/EAPC**, VĐV được chia thành 4 nhóm tương ứng với các hình thức vận động phụ thuộc vào môn thể thao mà VĐV tham gia.

Nhóm 1: Các môn kỹ năng (skill) Vovinam, Taekwondo [40], có mức độ vận động sức mạnh, sức bền không cao. Trong nghiên cứu của chúng tôi, nhóm 1 là các VĐV môn võ tập luyện thường xuyên chỉ biểu diễn không thi đấu đối kháng.

Nhóm 2: Các môn sức mạnh (Power): chọn VĐV thể hình có hình thức vận động chủ yếu là sức mạnh, sức bền không nhiều.

Nhóm 3: Các môn thể thao có hình thức vận động hỗn hợp (mixed) như bóng đá, bóng chuyền, cầu lông, quần vợt có cả hai hình thức vận động sức mạnh và sức bền.

Nhóm 4: Các môn thể thao sức bền (endurance) như điền kinh, bơi lội cự li trung bình/dài, (hình thức vận động chủ yếu là sức bền).

Tiêu chuẩn hội chứng tim vận động viên

Hội chứng tim VĐV là biểu hiện của các biến đổi trên tim VĐV bao gồm biến đổi về:

- Biến đổi về hoạt động điện kiểu ECG trên VĐV ESC 2018 [110]
- Hình thái và chức năng tim trên VĐV do tập luyện: thay đổi cấu trúc tim theo ASE 2015 [67]
- Các thay đổi này giảm đi khi ngừng tập luyện [5],[23],[52]

2.1.2. Nhóm chứng

Các đối tượng sinh viên khỏe mạnh của Trường Cao đẳng Y tế Kiên Giang và Trường Đại học Kiên Giang có cùng nhóm tuổi, không tham gia bất kỳ các môn thể thao nào. Thời điểm chọn khám siêu âm đánh giá nhóm chứng đồng thời với nhóm VĐV và có sự tương đồng về giới và nhóm tuổi so với nhóm VĐV.

Tất cả đối tượng đều tự nguyện tham gia nghiên cứu

Tiêu chuẩn loại trừ

- Tiền sử bệnh tim mạch hay mới phát hiện bệnh tim mạch
- Có các bệnh lý về hệ hô hấp hay nội tiết.
- Khó phân định lớp nội mạc do chất lượng hình ảnh

2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang, tiến cứu, có phân tích trên đối tượng VĐV và các đối tượng thuộc nhóm chứng. Nghiên cứu dọc thời gian 6 tháng trên các đối tượng có biểu hiện hội chứng tim VĐV và đồng ý tham gia nghiên cứu. Trong thời gian tham gia nghiên cứu dọc các VĐV có giảm cường độ tập luyện về mức căn bản (low intensity) theo phân loại ESC 2020 [102] do sau giải thi đấu. Theo Spence chọn thời điểm 6 tháng sau giảm cường độ tập luyện có thể thấy tái cấu trúc tim [116].

2.2.2. Cỡ mẫu nghiên cứu

Chọn hết các đối tượng VĐV đồng ý tham gia nghiên cứu tại tỉnh Kiên Giang và đáp ứng đủ tiêu chuẩn trong chọn mẫu nghiên cứu.

2.2.3. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại khoa Phòng khám và Phòng siêu âm tim thuộc khoa Chẩn Đoán Hình Ảnh Bệnh viện Đa khoa tỉnh Kiên Giang. Thời gian nghiên cứu từ tháng 11/2018 đến 7/2019.

2.2.4. Phương tiện nghiên cứu

- Cân y tế AKIDO TZ-120: đo cân nặng và chiều cao.
- Máy đo huyết áp điện tử OMRON cánh tay.
- Máy đo điện tim NIHON KOHEN CARDIOFAX có kết nối với máy vi tính và máy in.
- Máy siêu âm tim GE VIVID T8, đầu dò tim3SC sản xuất năm 2018 (Hoa Kỳ)
- Phần mềm siêu âm tim EchoPAC dùng cho Windows (Ver 202) phiên bản của GE Healthcare (bản quyền đi kèm USB Dongle).

2.2.5. Phương pháp tiến hành

- Hỏi bệnh sử: nhằm loại trừ các đối tượng có các bệnh lý tim mạch, hỏi các dấu hiệu như đau ngực lúc gắng sức, ngất, gần ngất, loạn nhịp tim, đánh trống ngực, tiền sử gia đình đột tử.

- Khám tổng quát qua các cơ quan

- Đo cân nặng, chiều cao, diện tích da, mạch, huyết áp.

- Đo điện tim 12 cần

- Siêu âm tim các mode

- Kiểu M, 2D, Doppler màu, Doppler xung, Doppler liên tục, Doppler mô nhằm phát hiện các bất thường trên cấu trúc và chức năng tim.

- Siêu âm đánh dấu mô: lấy hình ảnh rõ nét các mặt cắt theo trục dọc và trục ngang tim lúc siêu âm có mắc ECG, lấy 3 chu chuyển tim và lưu lại hình ảnh dạng Rawdata dưới dạng Dicom, sau đó chuyển vào máy tính và phân tích các biến dạng cơ tim trên phần mềm EchoPAC for Winsdow.

2.2.6. Thu thập các biến số trong nghiên cứu

- Tuổi: tính bằng năm, tính dựa trên ngày sinh của các đối tượng nghiên cứu.

- Giới: bao gồm 2 giới (nam và nữ).

2.2.6.1. Đo huyết áp

Đối tượng nghiên cứu ngồi nghỉ 3- 5 phút trước khi đo huyết áp. Đo 2 lần ở tư thế ngồi cách nhau 1- 2 phút, nếu số đo hai lần đo quá khác nhau thì đo thêm lần 3. Sử dụng máy đo huyết áp có băng quấn với chiều ngang khoảng 35cm, chiều dài 12- 13 cm, đo ở vòng cánh tay. Băng quấn ở vị trí ngang tim. Nghe bằng ống nghe, huyết áp tâm thu được xác định là pha I của âm Korotkoff, huyết áp tâm trương là pha V của âm Korotkoff. Đo huyết áp ở cả hai tay trong lần thăm khám đầu tiên, nếu trị số huyết áp 2 tay khác nhau thì lấy trị số huyết áp bên tay có trị số cao.

2.2.6.2. Điện tim [10] [11]

- Mắc các chuyển đạo theo quy ước quốc tế, gồm 6 chuyển đạo chi và 6 chuyển đạo trước ngực trên máy điện tim Cardiofax- Nhật.

- Tốc độ 25mm/s, biên độ 1mV=1mm, máy có chương trình tự động điều chỉnh biên độ kèm bộ phận chống nhiễu.

- Đối tượng được giải thích và động viên chống lo lắng.

- Ghi nhận các biến đổi bất thường về điện tim

▪ Nhịp chậm xoang: tần số tim dưới 60 nhịp/phút.

▪ Loạn nhịp xoang: nhịp xoang không đều.

▪ Block nhĩ thất độ I: thời gian PR kéo dài thương 0,21-0,4 giây.

▪ Block nhĩ thất cấp II có hai kiểu:

1. Kiểu 1 chu kỳ Wenckebach: PR dài dần ra sau đó xuất hiện sóng P không có phức bộ QRS theo sau.

2. Kiểu 2: đoạn PR không thay đổi xuất hiện sóng P không có phức bộ QRS theo sau.

▪ Block nhánh phải không hoàn toàn: QRS rộng 0,08-0,11 giây, V3R, V1, aVR có dạng rsR' với R' rộng.

▪ Ngoại tâm thu thất là nhịp đến sớm xuất hiện QRS dẫn rộng, QRS>0,12s, không liên hệ sóng P, nghỉ bù hoàn toàn, biến đổi ST-T, T đảo ngược so với QRS.

▪ Ngoại tâm trên thất có QRS giống QRS của nhịp cơ sở, sóng P bất thường và thời gian nghỉ bù không hoàn toàn.

▪ Dày thất trái: chỉ số Sokolov $SV1 + RV5 \geq 35\text{mm}$ hoặc $SV2 + RV6 \geq 35\text{mm}$.

▪ Đoạn ST được đo từ điểm tận cùng của phức bộ QRS, tức là điểm J tới điểm đầu của sóng T, đánh giá ở các chuyển đạo trước tim. ST được xác định vị trí bắt đầu từ điểm J.

▪ ECG biểu hiện kiểu ECG VDV theo ESC 2018 [110]: có các biểu hiện như: tăng biên độ QRS, dày thất trái hay dày thất phải; RBBB không hoàn toàn;

khử cực sớm hay ST chênh lên; ST chênh lên theo sau T đảo V1-4/VĐV da đen; T đảo V1-V3/ VĐV <16 tuổi; nhịp chậm xoang hay loạn nhịp xoang, ngoại tâm thu nhĩ hay bộ nối; Block AV I

2.2.6.3. Siêu âm tim

❖ Siêu âm tim M-mode và 2D

- **Đo đường kính thất trái trên M-mode và 2D:** các giá trị đo đạt đường kính các buồng tim theo hướng dẫn của ASE 2015 [67]. Vị trí đo mặt cắt cạnh ức trực dọc, vuông góc với trục thất trái, tại vị trí đầu mút của van hai lá. Trên 2D đo khoảng cách giữa thành tim với các đường viền nội mạc của buồng tim và khoảng cách giữa thành tim với màng ngoài tim.

1. IVSd/IVDs (interventricular septum-diastolic/systolic): đường kính vách liên thất tâm trương/ tâm thu.

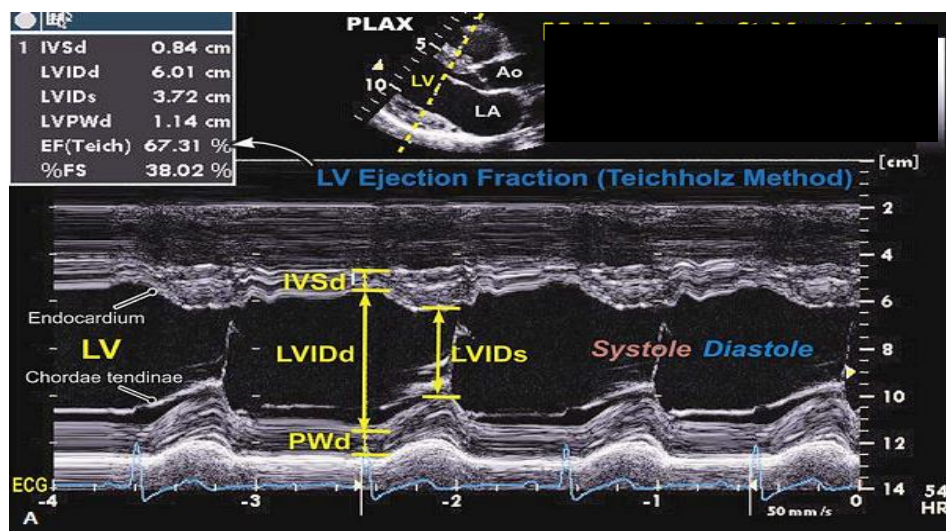
2. LVIDd/LVIDs (leftventricular internal diastolic/systolicdiameter): đường kính thất trái cuối tâm trương/tâm thu.

3. PWTd/PWTs (posterior wall thickness diastolic/systolic): đường kính thành sau thất trái tâm trương/ tâm thu.

LVM (left ventricular mass): khối lượng cơ thất trái [67]

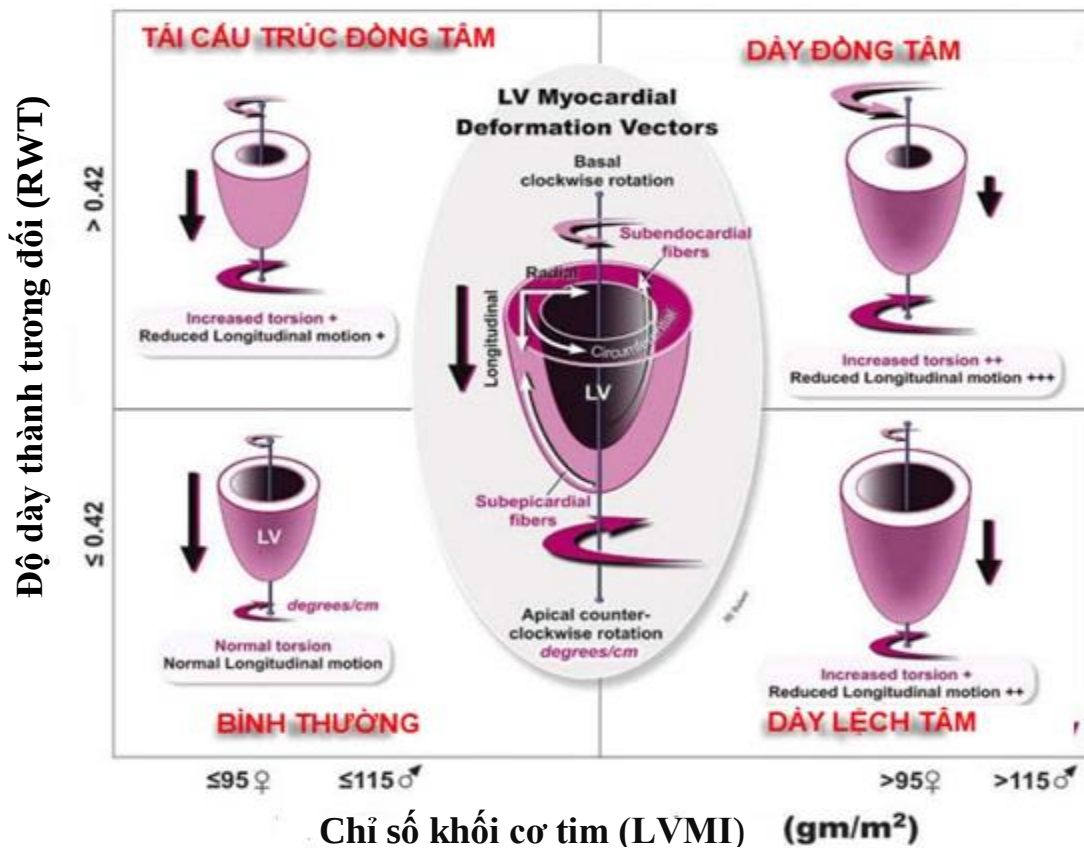
$$LVM = 0,8 [1,04(IVSd + LVIDd + PWTd)^3 - LVIDd^3] + 0,6g$$

$$\text{Độ dày thành tương đối (RWT)} = 2 \times PWTd/Dd$$



Hình 2.1: Phương pháp đo TM thất trái đánh giá các đường kính và chức năng tâm thu thất trái theo phương pháp Teichholz[114]

- Chẩn đoán phì đại thất trái theo hướng dẫn ASE 2015 [67]



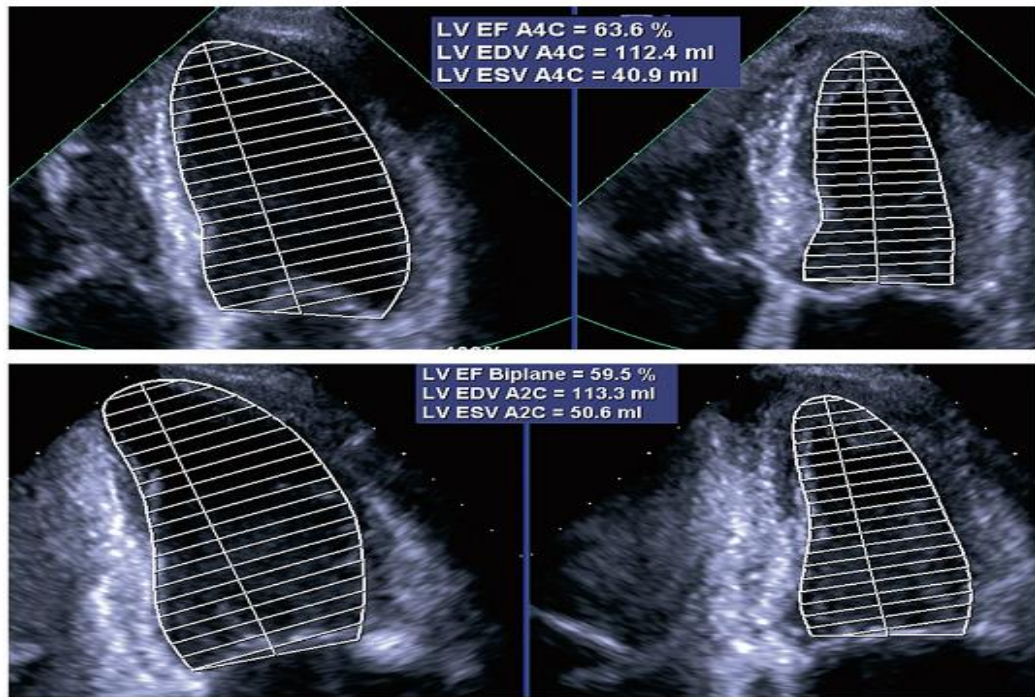
Hình 2.2: Phân loại tái cấu trúc thất trái dựa vào chỉ số khối cơ tim (LVMI) và độ dày thành tương đối (RWT) [114]

1. Phì đại thất trái đồng tâm khi độ dày thành tương đối $> 0,42$ và chỉ số khối cơ thất trái $> 95\text{g}/\text{m}^2$ (nữ) hay $> 115\text{g}/\text{m}^2$ (nam).

2. Phì đại lệch tâm khi độ dày thành tương đối $\leq 0,42$ và chỉ số khối cơ thất trái $> 95\text{g}/\text{m}^2$ (nữ) hay $> 115\text{g}/\text{m}^2$ (nam)

- Tính phân suất tống máu bằng phương pháp Simpson [67]

Sử dụng mặt cắt bốn buồng và hai buồng từ mỏm, khảo sát 2 thì tâm thu và tâm trương. Vẽ đường dọc nội mạc thất trái 2 thì tâm thu và tâm trương, phần mềm trên máy sẽ tính EF Simpson.



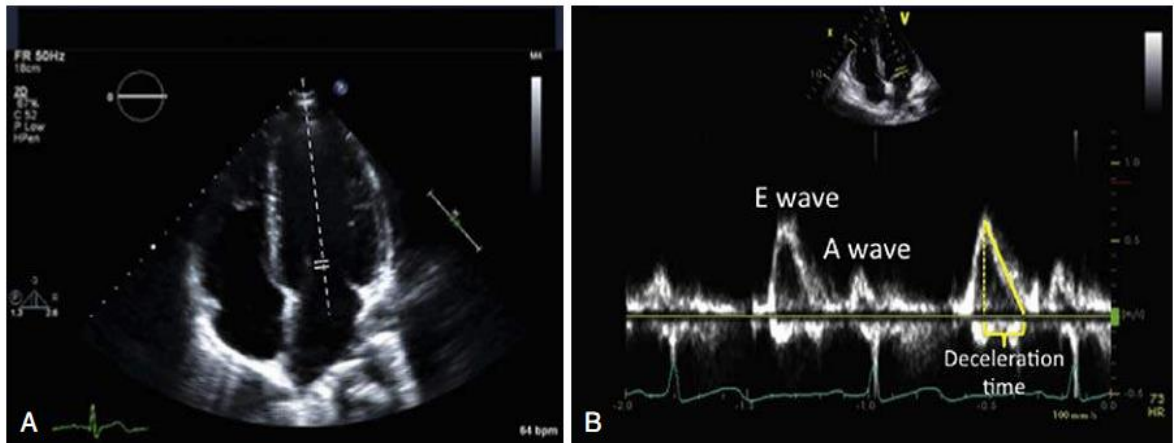
Hình 2.3: Đo EF theo phương pháp Simpson[67]

- Đo kích thước nhĩ trái [67]

Thông dụng nhất đo theo đường kính trước sau trên mặt cắt cạnh ức trực dọc. Sử dụng M-mode hay 2D. Giá trị bình thường LA <40mm.

-Siêu âm tim Doppler

- *Doppler khảo sát tín hiệu dòng chảy qua van hai lá:* khảo sát trên mặt cắt 4 buồng từ mỏm bệnh nhân nằm nghiêng trái, cho phép thẳng hàng qua van hai lá với chùm tia siêu âm. Doppler xung đặt cổng lấy mẫu Doppler kích thước 1-2mm giữa đỉnh của van hai lá, đặt bộ lọc để loại nhiễu vận động thành. Lấy vận tốc đỉnh tại trung tâm dòng chảy bằng cách điều chỉnh cổng lấy mẫu và hướng chùm tia sao cho nhận được âm sắc cao nhất [16]. Giá trị bình thường ở người Việt Nam: E=82,32±15,53 cm/s; A=61,28±12,6cm/s [16]. Thời gian giảm tốc sóng E: đo từ đỉnh sóng E dọc theo sườn sóng E đến đường baseline.

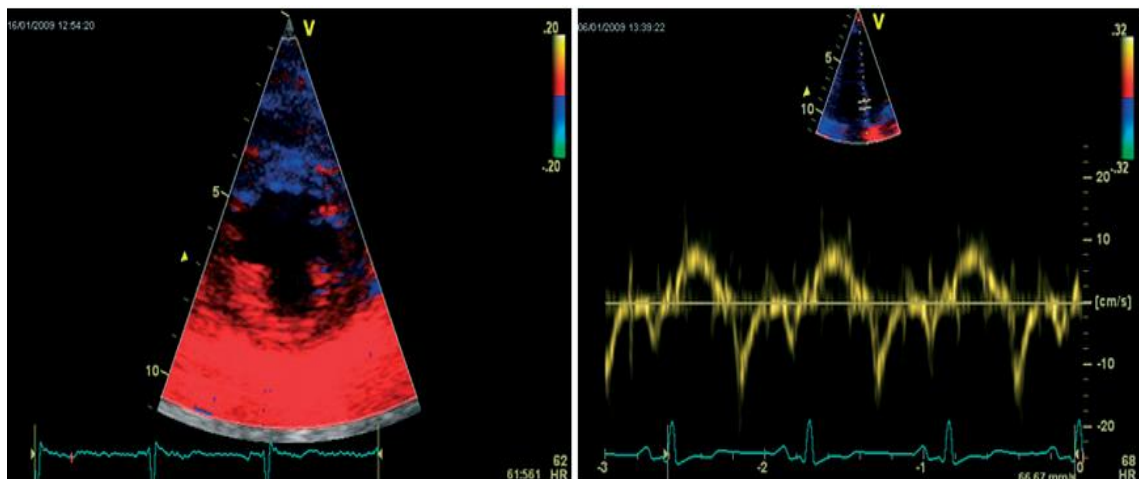


Hình 2.4: Khảo sát Doppler xung qua van hai lá[106]

Hình A: khảo sát ở mặt cắt 4 buồng, đặt cửa sổ quan sát vị trí đầu mút van hai lá thì tâm thu. **Hình B:** sóng E vận tốc đổ đầy nhanh thì tâm thu, DT- thời gian giảm tốc sóng E; sóng A- vận tốc đỉnh sóng A tương ứng với thời gian nhĩ thu, DT - thời gian giảm tốc sóng A.

❖ Siêu âm Doppler Mô

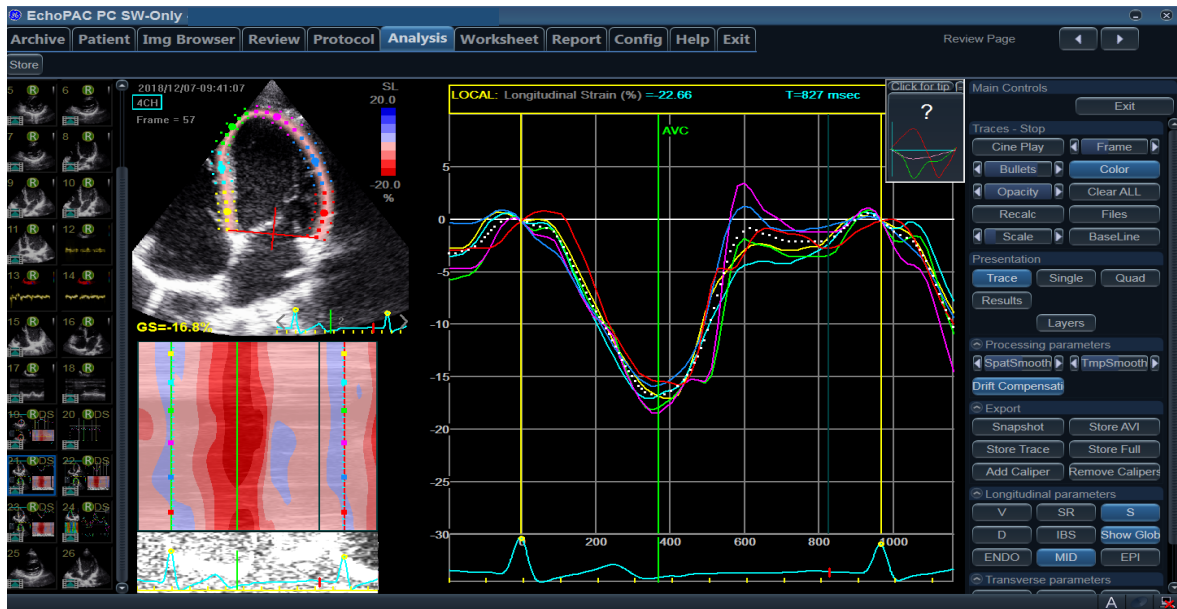
- Khảo sát các sóng vận động mô cơ tim ở vùng vách liên thất (S'L, E'L, A'L) và thành bên (S'S, E'S, A'S).
- Doppler mô xung: khảo sát ở vị trí mặt cắt 4 buồng. Đặt cửa sổ Doppler lần lượt ở vị trí vách và bên thất trái, cửa sổ Doppler (sample size) 5 – 7mm [62] điều chỉnh thang vận tốc, gain, tốc độ quét thích hợp để có hình tối ưu. Ghi hình cuối thì thở ra.



Hình 2.5: Doppler mô cơ tim vị trí vách liên thất các sóng S, e', a' [66]

❖ Siêu âm tim đánh dấu mô

- Ghi hình ảnh động ghi lại hình bằng cách cài đặt trên máy ghi lại hình động trong 3 chu chuyển tim trên ECG.
- Chỉnh frame rate cao >40 khung hình/giây (GE Healthcare)
- Ghi lại các mặt cắt 2 buồng, 3 buồng, 4 buồng từ mỗm phân tích AFI (Auto Function Imaging). Ghi hình bằng cách ấn và giữ nút Record trên bàn phím.
- Ghi hình các mặt cắt trực ngắn qua đáy tim, trực ngắn ngang cơ nhũ, trực ngắn ngang mỗm tim.
- Các hình lưu lại dạng file Dicom trên ổ cứng máy siêu âm theo từng trường hợp nghiên cứu riêng biệt.
- Các dữ liệu được sao lưu và chuyển sang ổ cứng máy tính, phân tích trên phần mềm EchoPAC for windows của GE.

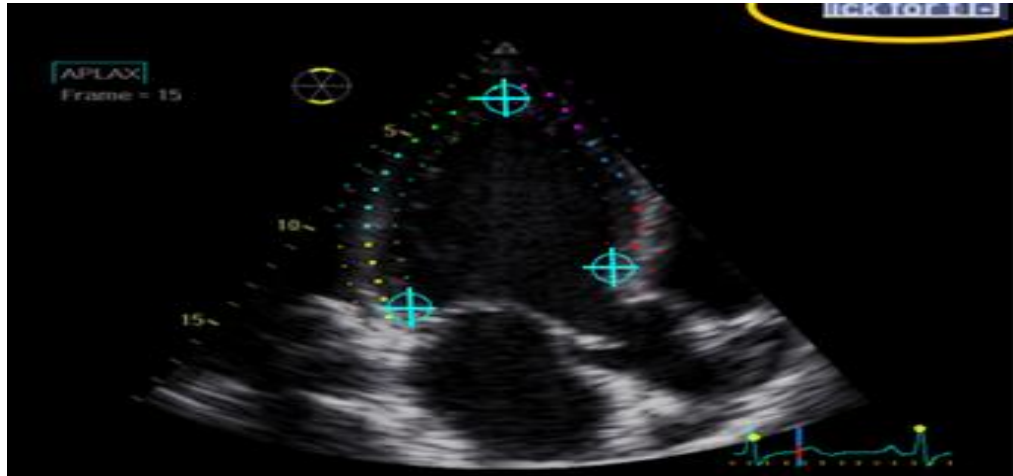


Hình 2.6: Phân tích siêu âm đánh dấu mô, biến dạng trực dọc trên phần mềm EchoPAC for Windows VĐV thể hình **H.N.H**

- Các bước khảo sát siêu âm đánh dấu mô [83]
 - Bước 1: cắt các mặt cắt cơ bản, lựa chọn ảnh để lưu vào máy như các mặt cắt 3 buồng, 2 buồng, 4 buồng.
 - Bước 2: xem đánh giá các hình có đủ tiêu chuẩn khảo sát hay không và chỉnh độ sâu hợp lý.

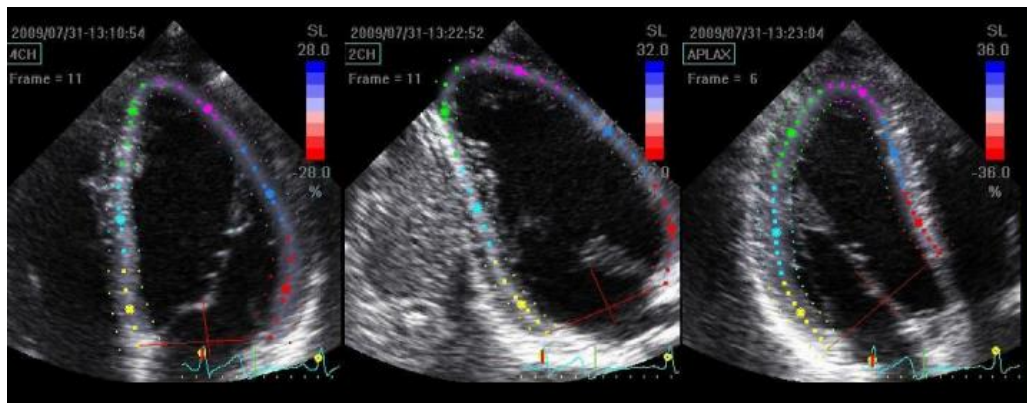
Lưu ý:

- a. Tốc độ khuôn hình (frame rate) ≥ 40 frame/s.
 - b. Điều chỉnh đường viền nội mạc rõ nét nhất.
 - c. Nếu bệnh nhân có rung nhĩ hay nhịp tim không đều khác phải lưu trên 5 chu chuyển tim.
- Bước 3: lựa chọn các điểm đánh dấu tại chân vòng van hai lá và tại mỏm tim.



Hình 2.7: Cách đánh dấu 3 điểm khảo sát siêu âm đánh dấu mô cơ tim ở mặt cắt 3 buồng (GE Healthcare)

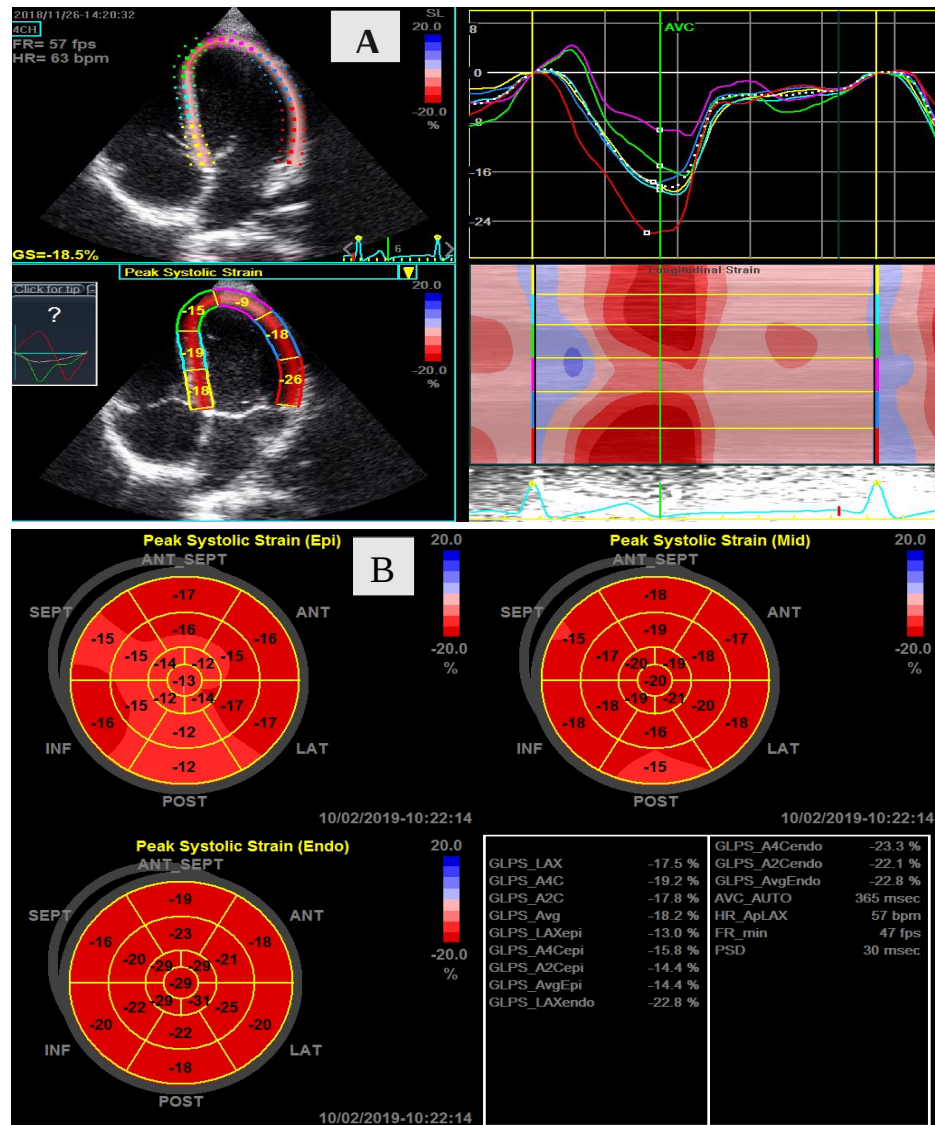
- Bước 4: viền nội mạc buồng thất.



Hình 2.8. Khảo sát siêu âm tim đánh dấu mô ở ba mặt cắt 2 buồng (2C), ba buồng (3C), 4 buồng (4C) khảo sát GLS (GE Healthcare)

- Bước 5: Điều chỉnh ROI (Region of Interest).
- Bước 6: Đánh giá chất lượng của đường viền “tracking”.
- Bước 7: Thực hiện lại bước 5, 6 nếu đường viền “tracking” chưa tối ưu.

- Khi phân tích các biến dạng cơ tim theo trục dọc: từ dữ liệu Rawdata xuất qua EchoPAC trên Winsdow để phân tích các biến dạng theo trục dọc ở mặt cắt 2 buồng, 3 buồng và 4 buồng. Phân tích kết quả các biến dạng cơ tim theo trục dọc.

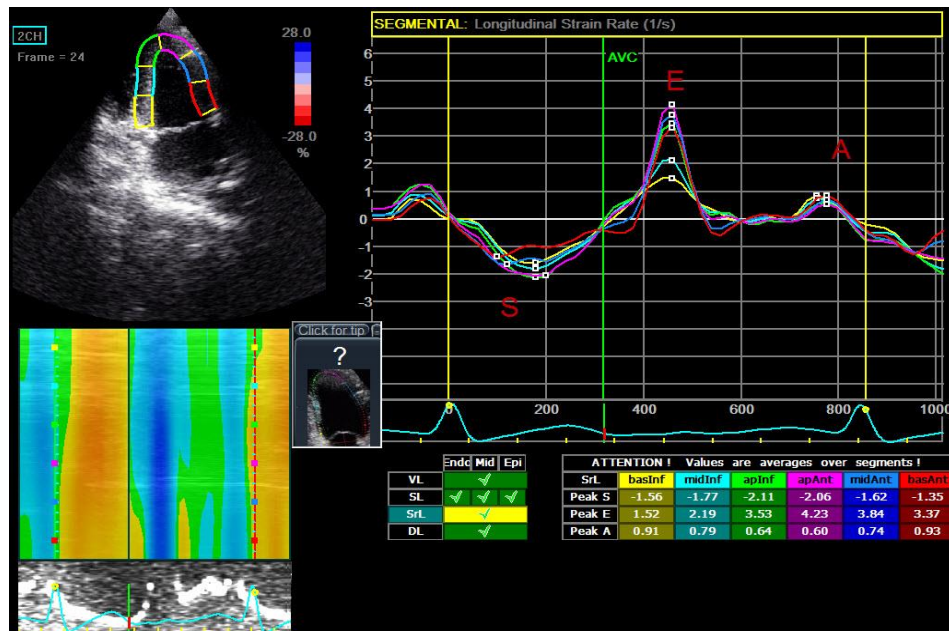


Hình 2.9: Phân tích biến dạng cơ tim trên VDV thể hình H.N. H

A: Hình đánh dấu mô cơ tim ở mặt cắt 4 buồng. Hình vận động từng vùng cơ tim có các giá trị tương ứng. Hình biểu đồ biểu thị biến dạng cơ tim theo vùng, đường không liên tục là giá trị trung bình của biến dạng cơ tim theo trục dọc.

B: Hình Bull's-eye khảo sát vận động của từng vùng cơ tim theo trục dọc, kết quả phân tích cho giá trị trung bình các biến dạng theo trục dọc ở mặt cắt 2,3,4 buồng theo các lớp cơ tim cũng như biến dạng trục dọc trung bình tổng thể của thất trái 18,2%.

- Đánh giá tốc độ biến dạng cơ tim theo chiều dọc, từng vùng cơ tim sẽ biểu thị các dạng sóng S tâm thu (giá trị âm), sóng E sau AVC, sóng tâm thu (giá trị dương), sóng A nhĩ thu (giá trị dương).



Hình 2.10: Phân tích tốc độ biến dạng theo trục dọc VDV thể hình H.N.H

GLSRS: Global Longitudinal Strain Rate Peak Systole

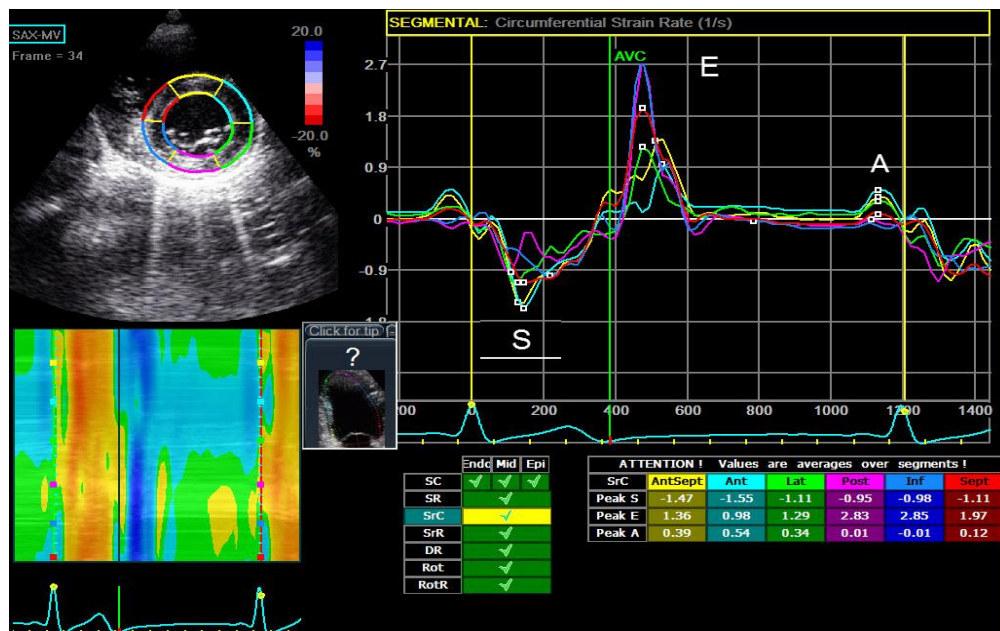
GLSRE: Global Longitudinal Strain Rate Early Diastole

GLSRA: Global Longitudinal Strain Rate Late Diastole

AVC: Aortic Valve Closure

- Sóng S: có giá trị âm, là giá trị trung bình của tốc độ biến dạng đỉnh tâm thu của các phân đoạn cơ tim
- Sóng E: là tốc độ biến dạng trung bình đầu tâm trương của các phân đoạn cơ tim.
- Sóng A: là tốc độ biến dạng cuối thì tâm trương giai đoạn nhĩ thu của các phân đoạn cơ tim.
- Các biến dạng theo trục dọc 2 buồng khảo sát các thông số sau:
 - a. *GLS2C-Epi: biến dạng trục dọc hai buồng lớp thượng tâm mạc*
 - b. *GLS2C-Mid: biến dạng trục dọc hai buồng lớp giữa*

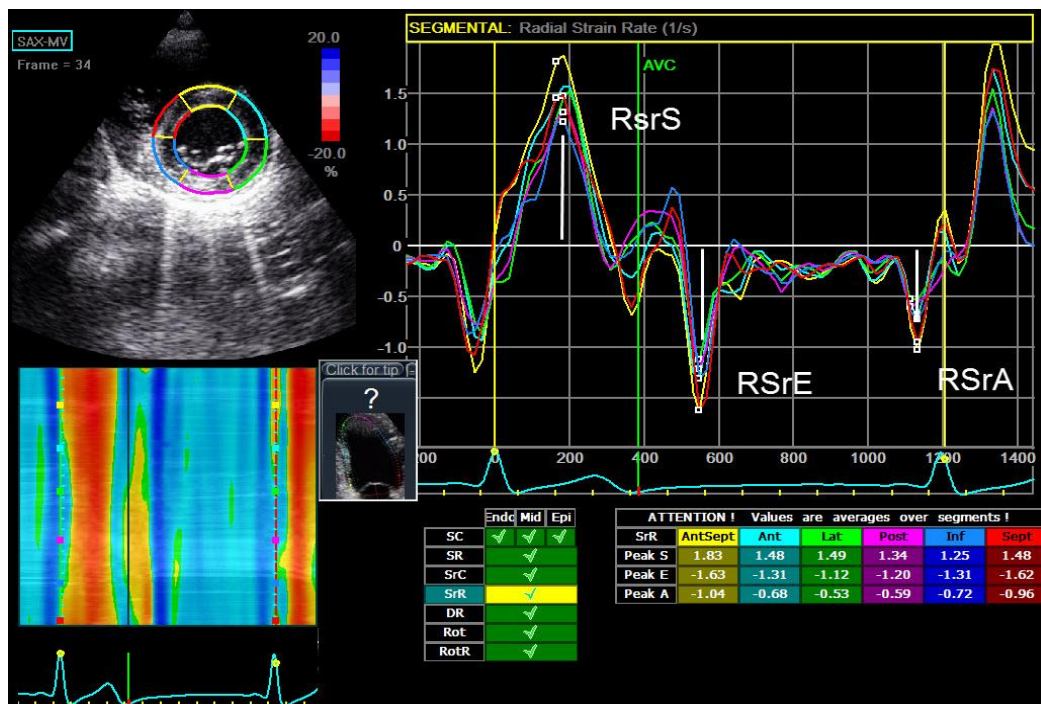
- c. GLS2C-Endo: biến dạng trục dọc hai buồng lớp nội mạc
- d. SR-S2C: tốc độ biến dạng sóng tâm thu 2 buồng.
- e. SR-E2C: tốc độ biến dạng sóng E 2 buồng.
- f. SR-A2C: tốc độ biến dạng sóng A 2 buồng
- Các biến dạng theo trục dọc 3 buồng khảo sát các thông số sau:
 - a. GLS3C-Epi: biến dạng trục dọc ba buồng lớp thượng tâm mạc
 - b. GLS3C-Mid: biến dạng trục dọc ba buồng lớp giữa
 - c. GLS3C-Endo: biến dạng trục dọc ba buồng lớp nội mạc
 - d. SR-S3C: tốc độ biến dạng sóng tâm thu 3 buồng.
 - e. SR-E3C: tốc độ biến dạng sóng E 3 buồng.
 - f. SR-A3C: tốc độ biến dạng sóng A 3 buồng
- Các biến dạng trục dọc 4 buồng khảo sát các thông số sau:
 - a. GLS4C-Epi: biến dạng trục dọc bốn buồng lớp thượng tâm mạc
 - b. GLS4C-Mid: biến dạng trục dọc bốn buồng lớp giữa
 - c. GLS4C-Endo: biến dạng trục dọc bốn buồng lớp nội mạc
 - d. SR-S4C: tốc độ biến dạng sóng tâm thu 4 buồng.
 - e. SR-E4C: tốc độ biến dạng sóng E 4 buồng.
 - f. SR-A4C: tốc độ biến dạng sóng A 4 buồng
- Các biến dạng cơ tim tính tổng theo trục dọc là tính trung bình các vùng
 - a. GL-Savg: biến dạng trục dọc trung bình toàn thể.
 - b. LSR-Savg: tốc độ biến dạng trục dọc trung bình của sóng S.
 - c. LSR-Eavg: tốc độ biến dạng trung bình theo trục dọc sóng E
 - d. LSR-Aavg: tốc độ biến dạng trung bình theo trục dọc sóng A
- Phân tích các biến dạng theo chu vi
- Ghi hình các mặt cắt cạnh ức trục ngắn ở 3 vị trí: đáy tim, ngang nhĩ cơ và mỏm tim.



Hình 2.11: Khảo sát tốc độ biến dạng chu vi mặt cắt trục ngang, ngang van hai lá VDV thể hình **H.N.H**

- Chọn phân phân tích các biến dạng chu vi và tốc độ biến dạng tại ba vị trí đáy, giữa và mỏm sẽ cho ra các giá trị biến dạng theo chu vi, tốc độ biến dạng theo chu vi tâm thu(S), tốc độ biến dạng đầu (E) và cuối tâm trương (A)
 - Các giá trị biến dạng chu vi đáy tim
 - a. GCS-Bepi: biến dạng cơ tim theo chu vi lớp thượng tâm mạc vùng đáy
 - b. GCS-Bmid: biến dạng cơ tim theo chi vi lớp giữa vùng đáy tim.
 - c. GCS-Bendo: biến dạng cơ tim theo chu vi lớp nội mạc vùng đáy tim.
 - d. CSR-BS: tốc độ biến dạng chu vi sóng S vùng đáy tim (tâm thu)
 - e. CSR-BE: tốc độ biến dạng chu vi sóng E vùng đáy tim (tâm trương)
 - f. CSR-BA: tốc độ biến dạng chu vi sóng A vùng đáy tim (tâm trương)
 - Các giá trị biến dạng chu vi mặt cắt trục ngang giữa tim ngang cơ như
 - a. GCS-Mepi: biến dạng cơ tim chu vi lớp thượng tâm mạc vùng giữa tim.
 - b. GCS-Mmid: biến dạng cơ tim theo chu vi lớp giữa vùng giữa tim
 - c. GCS-Mendo: biến dạng cơ tim theo chu vi lớp nội mạc vùng giữa tim
 - d. CSR-MS: tốc độ biến dạng sóng S vùng giữa tim (tâm thu)

- e. CSR-ME: tốc độ biến dạng sóng E vùng giữa tim (tâm trương)
- f. CSR-MA: tốc độ biến dạng sóng A vùng giữa tim (tâm trương)
- Các giá trị biến dạng chu vi mặt cắt trực ngắn ngang mỏm tim
 - a. GCS-Aepi: biến dạng cơ tim theo chu vi lớp thượng tâm mạc vùng mỏm tim.
 - b. GCS-Amid: biến dạng cơ tim theo chu vi lớp giữa vùng mỏm tim
 - c. GCS-Aendo: biến dạng cơ tim theo chu vi lớp nội mạc vùng mỏm tim
- d. CSR-AS: tốc độ biến dạng sóng S vùng mỏm tim (tâm thu)
- e. CSR-AE: tốc độ biến dạng sóng E vùng mỏm tim (tâm trương)
- f. CSR-AA: tốc độ biến dạng sóng A vùng mỏm tim (tâm trương)
- Các giá trị biến dạng trung bình theo chu vi thất trái
 - a. GCS-avg: biến dạng trung bình theo chu vi toàn bộ thất trái.
 - b. GSR-Savg: tốc độ biến dạng chu vi trung bình sóng S (tâm thu)
 - c. GSR-Eavg: tốc độ biến dạng chu vi trung bình sóng E (tâm trương)
 - d. GSR-Aavg: tốc độ biến dạng chu vi trung bình sóng A (tâm trương)
- Phân tích biến dạng theo trục ngắn



Hình 2.12: Tốc độ biến dạng theo trục ngắn VĐV thể hình H.N.H

- Được đánh giá dưới 2 hình thức là đánh giá biến dạng và tốc độ biến dạng theo trục ngắn.
- Khi chọn đánh dấu mô cơ tim theo chiều trục ngắn, phần mềm sẽ tự động đánh giá và có giá trị dương, biến dạng này sẽ biểu thị thành cơ tim dày và mỏng đi theo chu chuyển tim.
- Tốc độ biến dạng tâm thu có giá trị dương, tốc độ biến dạng đầu tâm trương và cuối tâm trương giá trị âm.
- Biến dạng theo trục ngắn vùng đáy tim thất trái
 - a. *GRS-B: biến dạng theo trục ngắn vùng đáy tim*
 - b. *RSR-BS: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng đáy tim sóng S.*
 - c. *RSR-BE: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng đáy tim sóng E.*
 - d. *RSR-BA: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng đáy tim sóng A*
- Biến dạng theo trục ngắn vùng giữa tim thất trái
 - a. *GRS-M: biến dạng theo trục ngắn vùng giữa tim*
 - b. *RSR-MS: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng giữa tim S.*
 - c. *RSR-ME: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng giữa tim E.*
 - d. *RSR-MA: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng giữa tim A*
- Biến dạng theo trục ngắn vùng mỏm tim thất trái
 - a. *GRS-A: biến dạng theo trục ngắn vùng mỏm tim*
 - b. *RSR-AS: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng mỏm tim sóng S.*
 - c. *RSR-AE: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng mỏm tim sóng E.*
 - d. *RSR-AA: tốc độ biến dạng theo trục ngắn vùng mỏm tim sóng A*
- Các biến dạng theo trục ngắn trung bình
 - a. *GRS avg: biến dạng theo trục ngắn thất trái trung bình.*
 - b. *RSR-Savg: tốc độ biến dạng tâm thu theo trục ngắn thất trái trung bình sóng S (tâm thu)*

c. *RSR-Eavg*: tốc độ biến dạng tâm trương theo trục ngắn thất trái trung bình sóng E (tâm trương)

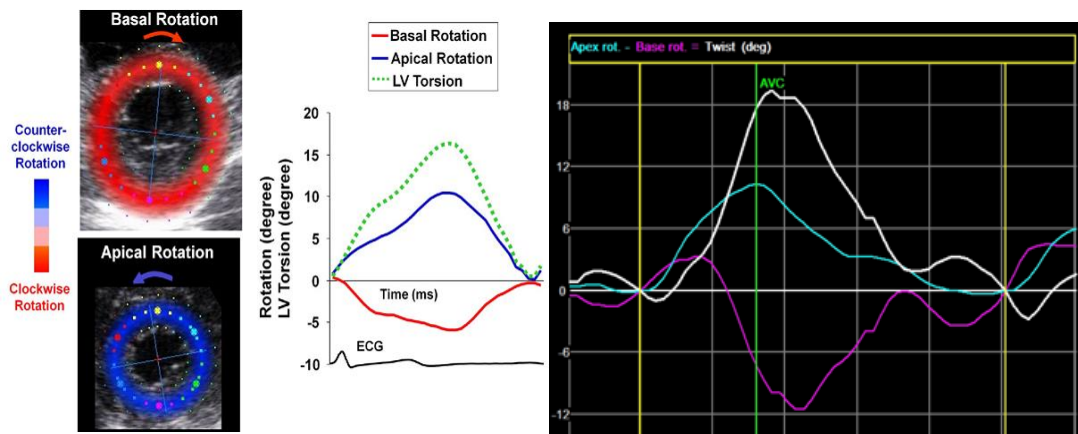
d. *RSR-Aavg*: tốc độ biến dạng theo trục ngắn tâm trương thất trái trung bình sóng A (tâm trương)

- Đánh giá các biến dạng xoay và xoắn thất trái, tháo xoắn

Biến dạng xoay và xoắn thất trái chúng ta cần khảo sát hai vị trí mặt cắt ngang đáy tim đi ngang qua vị trí van hai lá (SAX-MV) và ngang mỏm (SAX-AP). Sau đó, khảo sát biến dạng chu vi trên phần mềm EchoPAC, khi có kết quả biến dạng chu vi theo vùng đáy và mỏm phần mềm sẽ giúp tính được các biến dạng xoay đáy và xoay mỏm.

· Bình thường trong thì tâm thu đáy tim xoay theo chiều kim đồng hồ nên cho giá trị âm.

· Mỏm tim xoay ngược chiều kim đồng hồ cho giá trị dương.



Hình 2.13: Hình biến dạng xoay và xoắn thất trái trên VDV thể hình H.N.H
A: Mô hình biến dạng xoay thất trái [55] B: Hình ảnh xoay thất trái VDV, giá trị xoay thất trái Twist 19°

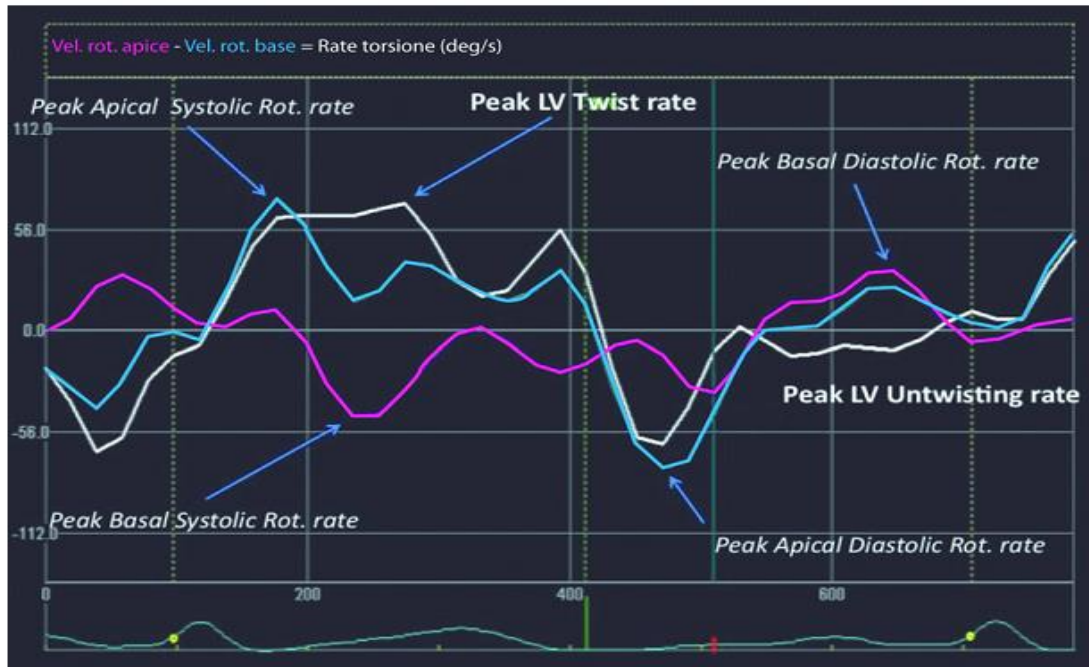
· **Các biến số khảo sát**

a. *Basal Rot*: xoay đáy tim

b. *Apex Rot*: xoay mỏm tim

c. *Twist*: *Apex Rot - Basal Rot*

- *Tốc độ xoắn, tháo xoắn*: tương tự đánh giá các biến dạng xoay và xoắn, sau khi đánh giá xong biến dạng chu vi đáy tim và mỏm tim phần mềm sẽ tự tính tốc độ xoắn và tốc độ tháo xoắn.



Hình 2.14: Tốc độ xoắn đường màu trắng. Đỉnh trước thời điểm van động mạch chủ đóng là Twist rate (giá trị dương), đỉnh sau khi van động mạch chủ đóng là tâm trương Untwist Rate (giá trị âm) (GE Healthcare)

2.2.7. Nghiên cứu dọc

Các VĐV được lấy số liệu lần thứ nhất cùng lúc vừa kết thúc đại hội thể dục thể thao toàn quốc (2018) nên hầu hết các đối tượng được chế độ tập luyện cao trong quá trình chuẩn bị và tham gia thi đấu. Số liệu lần 2 trên nhóm có biểu hiện hội chứng tim vận động viên được thu thập sau 6 tháng. Thời điểm này các VĐV đã trở lại chế độ luyện tập căn bản (Low Intensity) [102] dưới 5 giờ hàng tuần và tiếp tục đi học văn hóa (không tham gia giải đấu nào).

Các số liệu nghiên cứu được chúng tôi tiến hành như nghiên cứu lần 1 bao gồm khám lâm sàng, đo ECG, siêu âm tim quy ước, siêu âm tim đánh dấu mô. Sau đó chúng tôi so sánh một số giá trị giữa hai lần nghiên cứu.

2.3. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH, XỬ LÝ SỐ LIỆU

▪ Số liệu thu thập và nhập vào máy tính bằng phần mềm SPSS 20. Số liệu được xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0. Các biểu đồ được vẽ bằng phần mềm Microsoft Excel 2016.

▪ Số liệu định tính được mô tả bằng tần số và tỷ lệ phần trăm. Số liệu định lượng được mô tả bằng các tham số thống kê: trung bình (ký hiệu: $\bar{X}$), độ lệch chuẩn (ký hiệu: SD), giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất.

▪ Thống kê phân tích: sử dụng các kiểm định thống kê và phân tích tương quan, hồi quy với giá trị $p < 0,05$ là có ý nghĩa thống kê, gồm:

- So sánh 2 giá trị trung bình: sử dụng kiểm định t hai mẫu độc lập trong trường hợp số liệu định lượng có phân bố chuẩn. Sử dụng kiểm định Mann-Whitney trong trường hợp số liệu định lượng không có phân bố chuẩn.

- So sánh trên 2 giá trị trung bình: sử dụng phép phân tích phương sai ANOVA một chiều trong trường hợp số liệu định lượng có phân bố chuẩn. Sử dụng kiểm định Kruskal Wallis trong trường hợp số liệu định lượng không có phân bố chuẩn.

- So sánh 2 giá trị trung bình ghép cặp: sử dụng kiểm định dấu và hạng Wilcoxon trong trường hợp cỡ mẫu nhỏ.

▪ Phân tích tương quan: sử dụng tương quan Spearman trong trường hợp các biến định lượng phân tích không có phân bố chuẩn.

- r (hoặc r_s) < 0 : tương quan nghịch
- r (hoặc r_s) ≈ 0 : không tương quan
- r (hoặc r_s) > 0 : tương quan thuận
- $0,1 \leq |r|$ (hoặc $|r_s|$) $< 0,3$: tương quan mức độ yếu
- $0,3 \leq |r|$ (hoặc $|r_s|$) $< 0,5$: tương quan mức độ vừa
- $|r| \geq 0,5$: tương quan mức độ mạnh

▪ Phân tích hồi quy đa biến: mô hình hồi quy tuyến tính đa biến được sử dụng để tìm các biến số về siêu âm đánh dấu mô liên quan đến chức năng tâm thu (EF Teicholz và EF Simpson).

2.4. ĐẠO ĐỨC TRONG NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu của chúng tôi đã được thông qua hội đồng y đức của trường Đại Học Y Dược Huế, cơ quan công tác và nghiên cứu là Bệnh Viện Đa Khoa, Sở Y Tế, Sở TDTT tỉnh Kiên Giang, Ban Giám Hiệu Trường Cao Đẳng Y Tế Kiên Giang.

- Trước khi tham gia vào nghiên cứu các đối tượng các đối tượng nghiên cứu được giải thích cụ thể về mục đích nghiên cứu và lợi ích của việc tham gia nghiên cứu. Tất cả các thông tin của đối tượng tham gia nghiên cứu sẽ được bảo mật và chỉ nhằm phục vụ trong mục đích nghiên cứu.

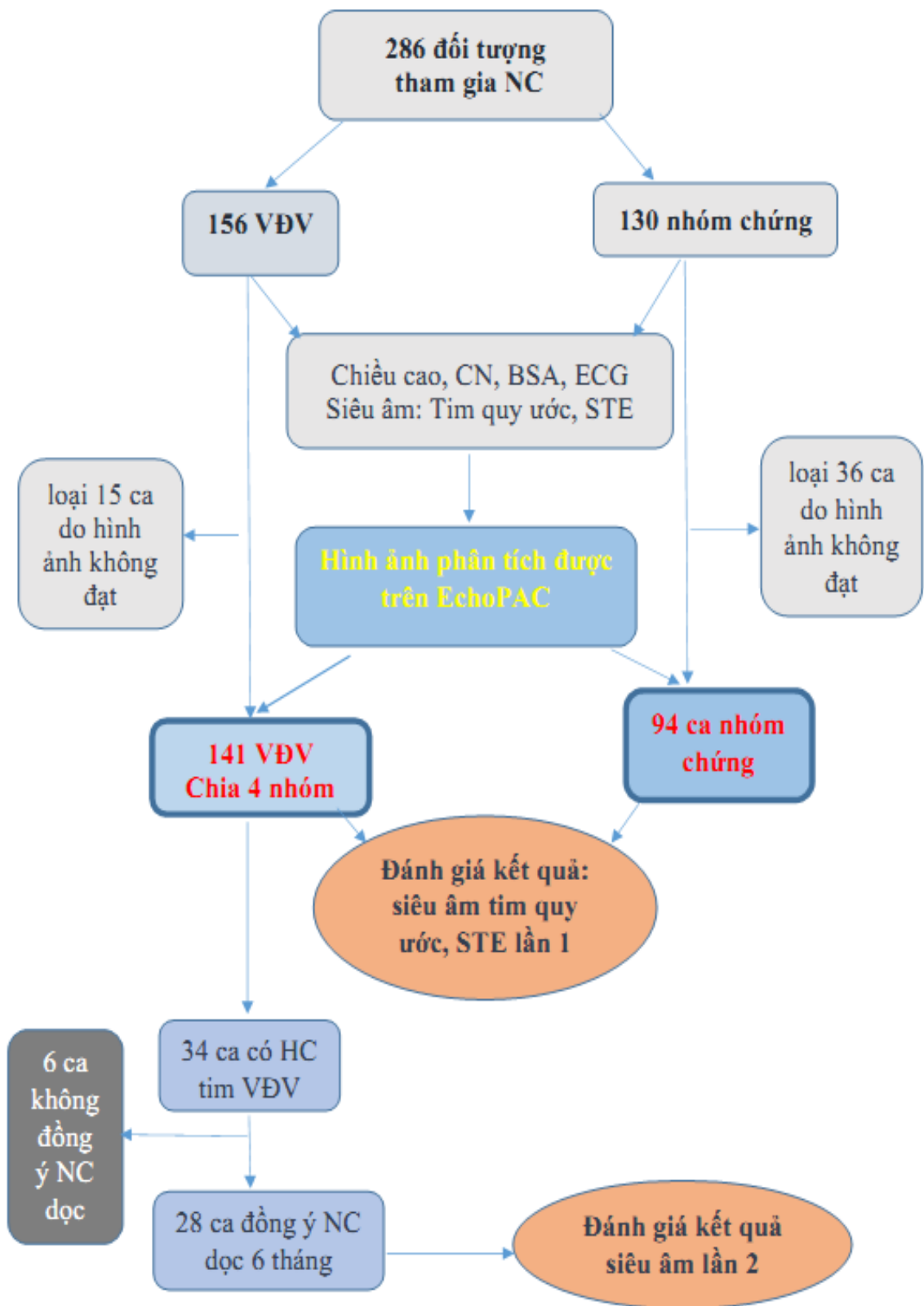
- Nghiên cứu này không làm ảnh hưởng đến sức khỏe, tinh thần và kinh tế của người tham gia.

- Nghiên cứu này gồm các biện pháp không xâm nhập trong thăm dò và đánh giá các đối tượng (hỏi bệnh sử, khám lâm sàng, đo ECG và siêu âm tim).

- Nghiên cứu của chúng tôi mang lại nhiều lợi ích cho các đối tượng tham gia nghiên cứu do đo huyết áp, ECG, siêu âm tim trên máy siêu âm chuyên tim mạch Vivid T8 và sử dụng phần mềm phân tích tim mạch chuyên sâu EchoPAC của GE Healthcare Hoa Kỳ. Trong các đối tượng nhóm chứng, chúng tôi đã phát hiện có 2 đối tượng bị thông liên nhĩ (loại khỏi nghiên cứu).

- Chi phí nghiên cứu do người làm nghiên cứu tự chi trả, người tham gia nghiên cứu được hỗ trợ hoàn toàn chi phí khi tự nguyện tham gia nghiên cứu.

- Số liệu trong nghiên cứu giúp chúng tôi góp phần cung cấp thông tin về siêu âm tim quy ước cũng như siêu âm tim đánh dấu mô trên người bình thường và trên VĐV.



Sơ đồ 2.1. Tóm tắt sơ đồ nghiên cứu

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

3.1.1. Một số đặc điểm chung, nhân trắc, lâm sàng và điện tim

Bảng 3.1: Một số đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu

Đặc điểm chung		VDV (n=141)		Nhóm chứng (n=94)		Tổng (n=235)		p
Tuổi	$\bar{X} \pm SD$	20,66 $\pm$ 3,56		20,87 $\pm$ 3,63		20,74 $\pm$ 3,58		0,843
Giới tính	Nam	111	78,7%	69	73,4%	180	76,6%	0,345
	Nữ	30	21,3%	25	26,6%	55	23,4%	
Cân nặng (kg)		62,46 $\pm$ 12,92		56,65 $\pm$ 9,71		60,13 $\pm$ 12,06		<0,001*
Chiều cao (cm)		169,27 $\pm$ 8,50		165,30 $\pm$ 6,59		167,68 $\pm$ 8,02		<0,001*
Diện tích bề mặt cơ thể BSA (m ²)		1,71 $\pm$ 0,20		1,62 $\pm$ 0,14		1,67 $\pm$ 0,18		<0,001*
HA tâm thu (mmHg)		106,39 $\pm$ 9,23		104,93 $\pm$ 6,491		105,80 $\pm$ 8,26		0,543*
HA tâm trương (mmHg)		62,69 $\pm$ 5,49		60,90 $\pm$ 5,66		61,97 $\pm$ 5,62		0,007*

Ghi chú: *Kiểm định Mann-Whitney

Nhận xét: Về độ tuổi và giới tính trong nhóm VĐV và nhóm chứng không khác biệt ($p>0.05$). Cân nặng, chiều cao, diện tích da trong nhóm VĐV khác biệt nhóm chứng và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,001$). Huyết áp tâm trương ghi nhận có sự khác biệt trong nhóm VĐV và nhóm chứng, tuy nhiên giá trị này đều nằm trong giới hạn bình thường.

Bảng 3.2: Phân nhóm đối tượng nghiên cứu ($n=235$)

Phân nhóm đối tượng nghiên cứu	<i>n</i>	%
Nhóm vận động viên	141	60,0
<i>Nhóm 1 (kỹ năng)</i>	35	14,9
<i>Nhóm 2 (sức mạnh)</i>	30	12,8
<i>Nhóm 3 (hỗn hợp)</i>	42	17,9
<i>Nhóm 4 (sức bền)</i>	34	14,5
Nhóm chứng	94	40,0

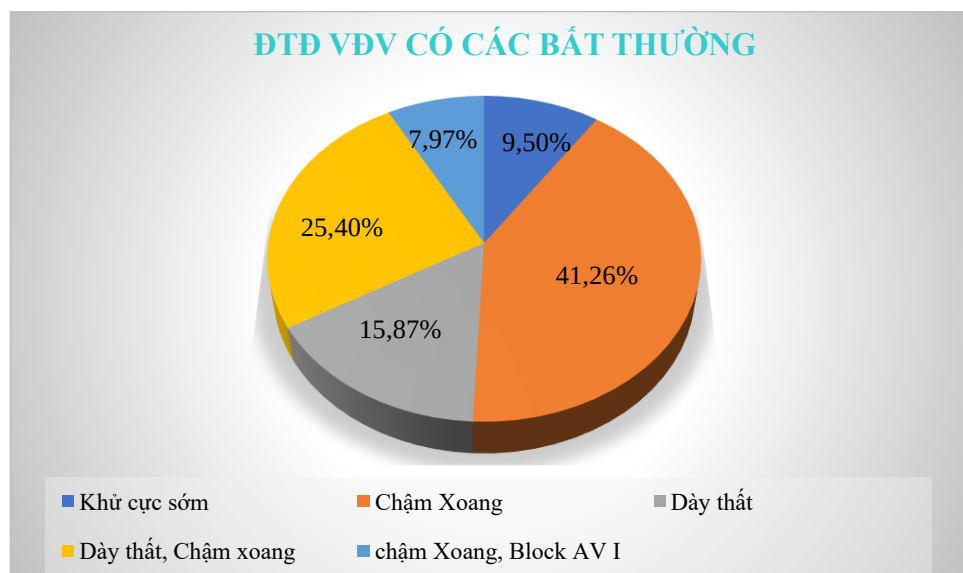
Nhận xét: Trong nhóm vận động viên tham gia nghiên cứu, các đối tượng luyện tập với các môn thể thao khác nhau. Cỡ mẫu trong từng nhóm VĐV đều ≥ 30

Bảng 3.3: Đặc điểm nhịp tim và điện tim trong mẫu nghiên cứu

Đặc điểm cận lâm sàng		VDV (n=141)		Chứng (n=94)		Tổng (n=235)		p
		SL	TL%	SL	TL%	SL	TL%	
Điện tim	Bình thường	78	55,3	79	84,0	157	66,8	<0,001
	ECG /VDV	63	44,7	15	16,0	78	33,2	
Nhịp tim/phút $\bar{X} \pm SD(\text{Min} - \text{Max})$		68,83 $\pm$ 11,46 (47 – 100)		81,83 $\pm$ 13,30 (60 – 117)		74,03 $\pm$ 13,77 (47 – 117)		<0,001*

Ghi chú: *Kiểm định Mann-Whitney

Nhận xét: ECG biến đổi kiểu ECG VDV được ghi nhận trong 44,7% (63) trường hợp VDV và 16,0% (15) nhóm chứng. Có sự khác biệt có ý nghĩa về nhịp tim và kết quả điện tim giữa nhóm VDV và nhóm chứng ($p < 0,001$).

**Biểu đồ 3.1:** Các dạng biến đổi ECG trên nhóm VDV

Nhận xét: ECG có 63 trường hợp có các dạng biến đổi thường gặp trên VDV phần lớn trong số này ghi nhận nhịp chậm xoang (41,26%), dây thất trái và chậm xoang (25,4%).

3.2. HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẤT TRÁI CỦA VẬN ĐỘNG VIÊN TRÊN SIÊU ÂM ĐÁNH DẤU MÔ CƠ TIM CÓ SO SÁNH VỚI SIÊU ÂM TIM QUY ƯỚC

3.2.1. Hình thái và chức năng thất trái trên nhóm VĐV qua các phương pháp siêu âm

3.2.1.1. Đặc điểm siêu âm tim quy ước trên nhóm vận động viên

Bảng 3.4: Đặc điểm siêu âm tim nhóm vận động viên trên M-Mode/2D (n=141)

Siêu âm M-mode/2D	$\bar{X} \pm SD$
AO (mm)	25,54 $\pm$ 3,10
LA (mm)	27,52 $\pm$ 3,81
IVSd (mm)	8,89 $\pm$ 1,73
IVSs (mm)	11,37 $\pm$ 1,90
LVIDd (mm)	48,12 $\pm$ 4,46
LVIDs (mm)	30,39 $\pm$ 3,86
PWd (mm)	9,26 $\pm$ 1,65
PWs (mm)	12,34 $\pm$ 1,76
EF (%)	66,02 $\pm$ 6,03
EF Simpson (%)	61,13 $\pm$ 4,37
FS (%)	36,58 $\pm$ 4,92
LVM (g)	190,82 $\pm$ 56,07
LVMI (g/m ²)	111,09 $\pm$ 26,48
RWT	0,38 $\pm$ 0,07

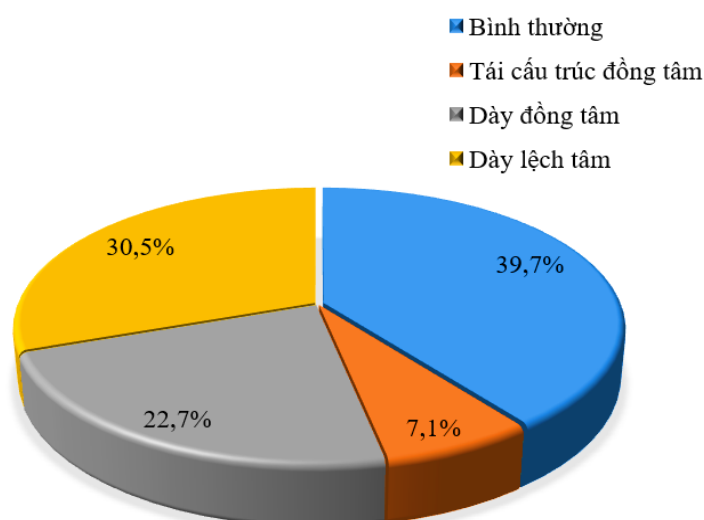
Nhận xét: EF Simpson thất trái là 61,13 $\pm$ 4,37(%); EF(Teicholz)66,02 $\pm$ 6,03(%), LVIDd = 48,12 $\pm$ 4,46 (mm), LVMI = 111,09 $\pm$ 26,48 (g/m²)

Bảng 3.5: Tỷ lệ phì đại thất trái ở các nhóm VĐV (n=141)

Phì đại thất trái	Nhóm vận động viên (biến đổi cấu trúc-SAT)							
	kỹ năng		sức mạnh		hỗn hợp		sức bền	
	SL	TL%	SL	TL%	SL	TL%	SL	TL%
Bình thường	22	62,9	4	13,3	19	45,2	11	32,4
Tái cấu trúc đồng tâm	5	14,3	4	13,3	0	0,0	1	2,9
Dày đồng tâm	4	11,4	14	46,7	7	16,7	7	20,6
Dày lệch tâm	4	11,4	8	26,7	16	38,1	15	44,1
Tổng	35	100,0	30	100,0	42	100,0	34	100,0
Biến đổi ECG (hoạt động điện)	Có 34 trường hợp có HC tim VĐV (24,11%) *							

(*) Trên cùng một vận động viên phải có biểu hiện ECG theo biến đổi trên VĐV (ESC 2018) và có thay đổi hình thái thất trái trên siêu âm, cho nên trên nhóm VĐV có tổng số 34 trường hợp có biểu hiện hội chứng tim VĐV.

Nhận xét: Trong nhóm 1 tỷ lệ không phì đại thất trái 62,9%; nhóm 2 phì đại đồng tâm chiếm 46,7% và nhóm 3 và nhóm 4 tỷ lệ phì đại đa phần là lệch tâm lần lượt là 38,1% và 44,1%. Kết hợp với các biến đổi ECG trên nhóm VĐV chúng tôi ghi nhận có 34 trường hợp (24,11%) có biểu hiện hội chứng tim VĐV.

**Biểu đồ 3.2:** Tỷ lệ thay đổi cấu trúc tim trên nhóm VĐV (n=141)

Nhận xét: có 39,7% VĐV không có phì đại thất trái; 7,1% tái cấu trúc đồng tâm; 22,7% dày đồng tâm; 30,5% dày lệch tâm.

Bảng 3.6: Đặc điểm siêu âm Doppler qui ước/Doppler mô (n=141)

Doppler qui ước/ Doppler mô	$\bar{X} \pm SD$
E (m/s)	0,96 $\pm$ 0,17
A(m/s)	0,51 $\pm$ 0,10
E/A (số)	1,91 $\pm$ 0,37
DT (ms)	203,79 $\pm$ 61,40
S' L(m/s)	0,14 $\pm$ 0,03
E' L(m/s)	0,22 $\pm$ 0,04
A' L(m/s)	0,10 $\pm$ 0,02
S'S (m/s)	0,13 $\pm$ 0,03
E' S(m/s)	0,19 $\pm$ 0,04
A' S(m/s)	0,11 $\pm$ 0,03
E/E' L (số)	4,57 $\pm$ 1,06
E/E' S (số)	5,19 $\pm$ 1,28

Nhận xét: Giá trị các sóng Doppler xung sóng (E), (A), DT, E/A đều trong giới hạn cho phép. Các giá trị siêu âm Doppler mô thành bên (L) và vách (S) đều trong giới hạn bình thường.

3.2.1.2. Đặc điểm siêu âm đánh dấu mô cơ tim trên nhóm vận động viên

Bảng 3.7: Biến dạng cơ tim theo chiều dọc (n=141) qua 3 mặt cắt 2C, 3C, 4C, trục dọc khảo sát thất trái

Biến dạng cơ tim theo chiều dọc thất trái		$\bar{X} \pm SD$
2 buồng	GLS2C-epi (%)	-17,88 $\pm$ 3,52
	GLS2C-Mid (%)	-20,59 $\pm$ 3,69
	GLS2C-Endo (%)	-23,71 $\pm$ 3,96
	SR-S2C(1/s)	-1,29 $\pm$ 0,30
	SR-E2C(1/s)	1,98 $\pm$ 0,56
	SR-A2C(1/s)	0,65 $\pm$ 0,21
3 buồng	GLS3C-epi (%)	-18,13 $\pm$ 3,66
	GLS3C-Mid (%)	-20,85 $\pm$ 3,83
	GLS3C-Endo (%)	-23,88 $\pm$ 4,18
	SR-S3C(1/s)	-1,29 $\pm$ 0,29
	SR-E3C(1/s)	1,94 $\pm$ 0,56
	SR-A3C(1/s)	0,66 $\pm$ 0,25
4 buồng	GLS4C-epi (%)	-17,60 $\pm$ 3,54
	GLS4C-Mid (%)	-20,24 $\pm$ 3,50
	GLS4C-Endo (%)	-23,23 $\pm$ 3,79
	SR-S4C(1/s)	-1,23 $\pm$ 0,26
	SR-E4C(1/s)	1,99 $\pm$ 0,56
	SR-A4C(1/s)	0,65 $\pm$ 0,17
Tổng	GLS-avg (%)	-20,55 $\pm$ 2,80
	LSR-Savg(1/s)	-1,28 $\pm$ 0,24
	LSR-Eavg(1/s)	1,97 $\pm$ 0,48
	LSR-Aavg(1/s)	0,65 $\pm$ 0,16

Nhận xét

- Đánh giá các biến dạng trục dọc theo 3 mặt cắt (2C, 3C, 4C) theo ba lớp thượng tâm mạc (Epi), lớp giữa cơ tim (mid) và lớp nội tâm mạc (endo) ghi nhận biến dạng cơ tim lớp nội tâm mạc có giá trị cao nhất.

- Giá trị biến dạng trục dọc trung bình là tổng tất cả các biến dạng thất trái theo trục dọc trên nhóm VĐV $GLS_{avg} = -20,55 \pm 2,80\%$.

Bảng 3.8: Các biến dạng cơ tim thất trái theo chu vi qua 3 mặt cắt trực ngắ
ngang đáy tim, giữa và mỏm tim (n=141)

Biến dạng cơ tim thất trái theo chu vi		$\bar{X} \pm SD$
Biến dạng chu vi đáy tim	GCS_Bepi (%)	-12,01 $\pm$ 3,71
	GCS_Bmid (%)	-16,54 $\pm$ 3,85
	GCS_Bendo (%)	-22,41 $\pm$ 5,65
	CSR-BS(1/s)	-1,18 $\pm$ 0,46
	CSR-BE(1/s)	1,58 $\pm$ 0,39
	CSR-BA(1/s)	0,53 $\pm$ 0,22
Biến dạng chu vi mặt cắt giữa tim ngang cơ nhú	GCS_Mepi (%)	-13,19 $\pm$ 3,90
	GCS_Mmid (%)	-19,69 $\pm$ 3,97
	GCS_Mendo (%)	-28,47 $\pm$ 5,58
	CSR-MS(1/s)	-1,26 $\pm$ 0,34
	CSR-ME(1/s)	1,68 $\pm$ 0,32
	CSR-MA(1/s)	0,60 $\pm$ 0,24
Biến dạng chu vi mặt cắt ngang mỏm tim	GCS_Aepi (%)	-12,93 $\pm$ 3,49
	GCS_Amid (%)	-19,64 $\pm$ 3,84
	GCS_Aendo (%)	-29,30 $\pm$ 5,09
	CSR-AS(1/s)	-1,27 $\pm$ 0,32
	CSR-AE(1/s)	1,67 $\pm$ 0,35
	CSR-AA(1/s)	0,61 $\pm$ 0,25
Biến dạng trung bình theo chu vi thất trái	GCS avg (%)	-19,38 $\pm$ 2,67
	CSR-Savg(1/s)	-1,23 $\pm$ 0,33
	CSR-Eavg(1/s)	1,66 $\pm$ 0,30
	CSR-Aavg(1/s)	0,60 $\pm$ 0,26

Nhận xét

- Giá trị trung bình biến dạng chu vi GCS avg (%) = -19,38 $\pm$ 2,67
- Tốc độ biến dạng chu vi sóng S tâm thu trung bình CSR-Savg (1/s)-1,23 $\pm$ 0,33; CSR-Eavg (1/s) = 1,66 $\pm$ 0,30; CSR-Aavg (1/s) = 0,60 $\pm$ 0,26.

Bảng 3.9: Các biến dạng theo trục ngắn thất trái theo 3 vị trí đáy tim, giữa và mỏm tim (n=141)

Biến dạng cơ tim thất trái theo trục ngắn (Radial strain)		$\bar{X} \pm SD$
Biến dạng theo trục ngắn vùng đáy tim thất trái	GRS-B (%)	33,39 $\pm$ 11,08
	RSR-BS(1/s)	1,59 $\pm$ 0,56
	RSR-BE(1/s)	-1,72 $\pm$ 0,66
	RSR-BA(1/s)	-0,83 $\pm$ 0,27
Biến dạng theo trục ngắn vùng giữa tim thất trái	GRS-M (%)	40,79 $\pm$ 10,21
	RSR-MS(1/s)	1,79 $\pm$ 0,47
	RSR-ME(1/s)	-2,01 $\pm$ 0,58
	RSR-MA(1/s)	-1,06 $\pm$ 0,38
Biến dạng theo trục ngắn vùng mỏm tim thất trái	GRS-A (%)	39,37 $\pm$ 9,03
	RSR-AS(1/s)	1,73 $\pm$ 0,45
	RSR-AE(1/s)	-1,95 $\pm$ 0,59
	RSR-AA(1/s)	-1,01 $\pm$ 0,76
Các biến dạng theo trục ngắn trung bình	GRS avg (%)	37,84 $\pm$ 8,09
	RSR-Savg(1/s)	1,70 $\pm$ 0,36
	RSR-Eavg(1/s)	-1,87 $\pm$ 0,38
	RSR-Aavg(1/s)	-0,95 $\pm$ 0,24

Nhận xét: Đánh giá biến dạng theo trục ngắn khảo sát mặt cắt cạnh ức theo 3 vị trí đáy, giữa, mỏm giá trị biến dạng theo trục ngắn trung bình là trung bình tổng các biến dạng GRS avg (VĐV)= 37,84 $\pm$ 8,09%.

Bảng 3.10: Các biến dạng xoay đáy tim, xoay mỏm tim và xoắn thất trái (n=141)

Biến dạng xoay và xoắn thất trái	$\bar{X} \pm SD$
Xoay đáy tim (Basal Rot) (°)	-4,77 $\pm$ 2,67
Xoay mỏm tim (Apex Rot) (°)	4,91 $\pm$ 2,88
Xoắn (Twist) (°)	9,85 $\pm$ 3,83
Tốc độ xoắn (Twist rate) (°/s)	60,17 $\pm$ 25,47
Tốc độ tháo xoắn (Untwist rate) (°/s)	-55,81 $\pm$ 24,96

Nhận xét:

- Xoay đáy tim ngược chiều kim đồng hồ cho giá trị âm Basal Rot $-4,77 \pm 2,67 (^{\circ})$; mỏm tim xoay cùng chiều kim đồng hồ Apex Rot $= 4,91 \pm 2,88 (^{\circ})$. Twist là tổng của hai biến dạng trên trung bình là $9,85 \pm 3,83 (^{\circ})$
- Twist rate là tốc độ xoắn (thì tâm thu) $= 60,17 \pm 25,47 (^{\circ}/s)$; Untwist rate là tốc độ tháo xoắn thì tâm trương $= -55,81 \pm 24,96 (^{\circ}/s)$

3.2.2. Hình thái và chức năng thất trái giữa nhóm chứng và nhóm vận động viên

3.2.2.1. Đặc điểm tim trên siêu âm tim quy ước giữa nhóm vận động viên và nhóm chứng

Bảng 3.11: Các giá trị siêu âm M-mode, 2D khảo sát thất trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng

Siêu âm M-mode	VĐV (n=141) $\bar{X} \pm SD$	Chứng (n=94) $\bar{X} \pm SD$	P
AO (mm)	$25,54 \pm 3,10$	$25,17 \pm 3,23$	0,289*
LA (mm)	$27,52 \pm 3,81$	$24,97 \pm 2,89$	<0,001*
IVSd (mm)	$8,89 \pm 1,73$	$8,35 \pm 1,03$	0,053*
IVSs (mm)	$11,37 \pm 1,90$	$10,93 \pm 1,16$	0,052*
LVIDd (mm)	$48,12 \pm 4,46$	$45,10 \pm 3,22$	<0,001*
LVIDs (mm)	$30,39 \pm 3,86$	$27,87 \pm 3,28$	<0,001*
PWd (mm)	$9,26 \pm 1,65$	$8,59 \pm 0,95$	0,003*
PWs (mm)	$12,34 \pm 1,76$	$11,95 \pm 1,14$	0,184*
EF (%)	$66,02 \pm 6,03$	$67,60 \pm 6,86$	0,072**
EF Simpson (%)	$61,13 \pm 4,37$	$61,15 \pm 4,63$	0,894*
FS (%)	$36,58 \pm 4,92$	$37,83 \pm 5,59$	0,116*
LVM (g)	$190,82 \pm 56,07$	$154,77 \pm 30,17$	<0,001*
LVMI (g/m ²)	$111,09 \pm 26,48$	$96,34 \pm 15,10$	<0,001*
RWT	$0,38 \pm 0,07$	$0,38 \pm 0,05$	0,542*

Ghi chú: * Kiểm định Mann-Whitney; ** Kiểm định t hai mẫu độc lập

Nhận xét: các giá trị LA, IVSd, LVIDd, LVIDs, PWd, LVM, LVMI, khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($p < 0,05$). EF (Teicholz) và EF Simpson không khác biệt ($p > 0,05$).

Bảng 3.12: Các giá trị trên siêu âm Doppler qui ước giữa nhóm VĐV và nhóm chứng

Doppler qui ước	VĐV (n=141) $\bar{X} \pm SD$	Chứng (n=94) $\bar{X} \pm SD$	P
E (m/s)	0,96 $\pm$ 0,17	0,86 $\pm$ 0,13	<0,001*
A (m/s)	0,51 $\pm$ 0,10	0,53 $\pm$ 0,12	0,184*
E/A (số)	1,91 $\pm$ 0,37	1,66 $\pm$ 0,36	<0,001**
DT (ms)	203,79 $\pm$ 61,40	189,40 $\pm$ 50,05	0,060**

Ghi chú: * Kiểm định Mann-Whitney; ** Kiểm định t hai mẫu độc lập

Nhận xét: sóng E và E/A có sự khác biệt có ý nghĩa giữa nhóm chứng và nhóm VĐV ($p < 0,01$).

Bảng 3.13: Các giá trị siêu âm tim trên Doppler mô giữa nhóm VĐV và nhóm chứng

Doppler mô	VĐV (n=141) $\bar{X} \pm SD$	Chứng (n=94) $\bar{X} \pm SD$	P
S' L(m/s)	0,14 $\pm$ 0,03	0,13 $\pm$ 0,04	0,670*
E' L(m/s)	0,22 $\pm$ 0,04	0,21 $\pm$ 0,04	0,152*
A' L(m/s)	0,10 $\pm$ 0,02	0,11 $\pm$ 0,09	0,587*
S'S (m/s)	0,13 $\pm$ 0,03	0,12 $\pm$ 0,03	0,715*
E' S(m/s)	0,19 $\pm$ 0,04	0,19 $\pm$ 0,03	0,224*
A' S(m/s)	0,11 $\pm$ 0,03	0,10 $\pm$ 0,03	0,387*
E/E' L (số)	4,57 $\pm$ 1,06	4,21 $\pm$ 0,99	0,003*
E/E' S (số)	5,19 $\pm$ 1,28	4,81 $\pm$ 1,14	0,019*

Ghi chú: * Kiểm định Mann-Whitney

Nhận xét: các giá trị siêu âm Doppler mô không có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng. Tỷ lệ E/E'L và E/E'S có sự khác biệt ($p < 0,05$).

3.2.2.2. Đặc điểm trên siêu âm đánh dấu mô giữa nhóm VĐV và nhóm chứng

Bảng 3.14: Các giá trị biến dạng cơ tim thất trái theo chiều dọc trung bình giữa nhóm VĐV và nhóm chứng

Biến dạng cơ tim thất trái theo chiều dọc	VĐV (n=141) $\bar{X} \pm SD$	Chứng (n=94) $\bar{X} \pm SD$	P
GLS-avg (%)	-20,55 $\pm$ 2,80	-20,77 $\pm$ 2,55	0,547**
LSR-Savg (1/s)	-1,28 $\pm$ 0,24	-1,26 $\pm$ 0,23	0,600*
LSR-Eavg (1/s)	1,97 $\pm$ 0,48	1,90 $\pm$ 0,45	0,306**
LSR-Aavg (1/s)	0,65 $\pm$ 0,16	0,65 $\pm$ 0,18	0,534*

Ghi chú: * Kiểm định Mann-Whitney; ** Kiểm định t hai mẫu độc lập

Nhận xét: biến dạng cơ tim thất trái theo trục dọc không có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.

Bảng 3.15: Các giá trị biến dạng cơ tim theo chu vi thất trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng

Biến dạng theo chu vi		VĐV (n=141) $\bar{X} \pm SD$	Chứng (n=94) $\bar{X} \pm SD$	P
Ngang đáy tim	GCS-B (%)	-17,05 $\pm$ 3,81	-18,25 $\pm$ 3,59	<0,05**
Ngang cơ nhú	GCS-M (%)	-20,44 $\pm$ 3,74	-21,54 $\pm$ 3,60	<0,05**
mỏm tim	GCS-A (%)	-20,59 $\pm$ 3,63	-21,75 $\pm$ 3,62	<0,05**
Biến dạng cơ tim theo chu vi thất trái trung bình	GCS-avg (%)	-19,38 $\pm$ 2,67	-20,51 $\pm$ 2,59	<0,05**
	CSR-Savg (1/s)	-1,23 $\pm$ 0,33	-1,16 $\pm$ 0,21	>0,05*
	CSR-Eavg (1/s)	1,66 $\pm$ 0,30	1,62 $\pm$ 0,22	>0,05*
	CSR-Aavg (1/s)	0,60 $\pm$ 0,26	0,63 $\pm$ 0,16	<0,05*

Ghi chú: * Kiểm định Mann-Whitney; ** Kiểm định t hai mẫu độc lập

Nhận xét: Biến dạng chu vi đáy tim, ngang cơ nhú và mỏm tim, biến dạng chu vi thất trái trung bình (GCS avg), CSR-Aavg có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($P < 0,05$).

Bảng 3.16: Các giá trị biến dạng theo trục ngắn thất trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng

Biến dạng thất trái theo trục ngắn		VĐV (n=141) $\bar{X} \pm SD$	Chứng (n=94) $\bar{X} \pm SD$	p
Vùng đáy tim	GRS-B (%)	33,39 $\pm$ 11,08	38,47 $\pm$ 5,26	<0,001*
Vùng giữa tim thất trái	GRS-M (%)	40,79 $\pm$ 10,21	46,41 $\pm$ 5,25	<0,001*
Vùng mỏm tim thất trái	GRS-A (%)	39,37 $\pm$ 9,03	43,60 $\pm$ 7,30	<0,001*
Các biến dạng theo trục ngắn trung bình	GRS-avg (%)	37,84 $\pm$ 8,09	42,83 $\pm$ 3,78	<0,001*
	RSR-Savg (1/s)	1,70 $\pm$ 0,36	1,65 $\pm$ 0,23	>0,05*
	RSR-Eavg (1/s)	-1,87 $\pm$ 0,38	-1,94 $\pm$ 0,47	0,001*
	RSR-Aavg (1/s)	-0,95 $\pm$ 0,24	-0,99 $\pm$ 0,17	>0,05*

Ghi chú: * Kiểm định Mann-Whitney

Nhận xét: Các biến dạng theo trục ngắn tại vị trí đáy, giữa và mỏm tim và biến dạng theo trục ngắn trung bình (GRS-avg) thất trái, RSR-Eavg có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($p < 0.001$)

Bảng 3.17: Các giá trị biến dạng xoay đáy tim, xoay mỏm tim và xoắn thất trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng

Biến dạng xoay và xoắn thất trái	VĐV (n=141) $\bar{X} \pm SD$	Chứng (n=94) $\bar{X} \pm SD$	p
Xoay đáy tim (Basal Rot) (°)	-4,77 $\pm$ 2,67	-5,39 $\pm$ 3,17	>0,05*
Xoay mỏm tim (Apex Rot) (°)	4,91 $\pm$ 2,88	4,93 $\pm$ 2,94	>0,05*
Xoắn (Twist) (°)	9,85 $\pm$ 3,83	10,36 $\pm$ 3,95	>0,05*
Tốc độ xoắn (Twist rate) (°/s)	60,17 $\pm$ 25,47	71,80 $\pm$ 30,37	0,008*
Tốc độ tháo xoắn (Untwist rate) (°/s)	-55,81 $\pm$ 24,96	-75,34 $\pm$ 32,72	<0,001*

Ghi chú: * Kiểm định Mann-Whitney

Nhận xét: Biến dạng xoay đáy tim, xoay mỏm tim và biến dạng xoắn không cho thấy có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($p>0,05$). Tốc độ xoắn và tốc độ tháo xoắn khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

3.2.3. Đặc điểm lâm sàng và siêu âm tim giữa các nhóm vận động viên

Bảng 3.18: Đặc điểm lâm sàng của các nhóm vận động viên

Tuổi, giới tính và huyết áp		kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	P
Tuổi ($\bar{X}$)		19,74	23,67	20,57	19,06	<0,001*
Giới tính n (%)	Nam	18 (16,2)	29 (26,1)	39 (35,1)	25 (22,5)	<0,001**
	Nữ	17 (56,7)	1 (3,3)	3 (10,0)	9 (30,0)	
HA tâm thu(mmHg) ($\bar{X}$)		103,57	114,50	106,31	102,24	<0,001*
HA tâm trương (mmHg) ($\bar{X}$)		62,63	65,67	61,83	61,18	0,018*

Ghi chú: * Kiểm định Kruskal Wallis; ** Kiểm định χ^2

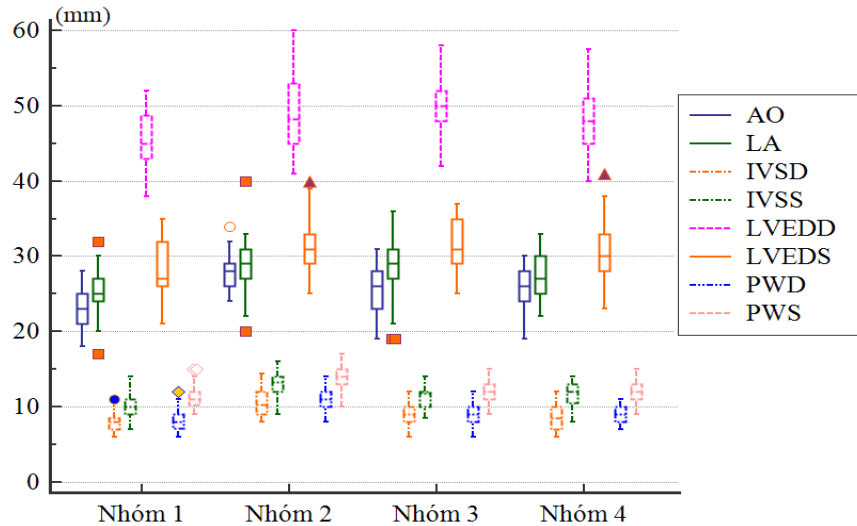
Nhận xét: Các giá trị tuổi, giới, HA tâm thu, HA tâm trương có sự khác biệt giữa các nhóm VĐV, tuy nhiên các chỉ số HA tâm thu, tâm trương đều trong giới hạn bình thường.

Bảng 3.19: Các thông số siêu âm tim quy ước của các nhóm VĐV

Siêu âm M-mode ($\bar{X}$)	kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	P
AO (mm)	23,14	27,80	25,71	25,79	<0,001*
LA (mm)	25,20	28,57	28,81	27,38	<0,001**
IVSd (mm)	7,86	10,47	8,85	8,60	<0,001*
IVSs (mm)	9,87	13,04	11,25	11,60	<0,001*
LVIDd (mm)	45,60	49,08	49,73	47,88	0,001*
LVIDs (mm)	28,30	31,15	31,46	30,53	0,004*
PWd (mm)	8,21	11,07	9,05	9,01	<0,001*
PWs (mm)	11,43	14,07	12,08	12,06	<0,001*
EF (%)	66,86	65,57	66,07	65,50	>0,05**
EF Simpson (%)	62,00	59,80	61,33	61,18	>0,05*
FS (%)	37,11	36,30	36,64	36,21	>0,05**
LVM (g)	147,66	239,60	198,57	182,62	<0,001**
LVMi (g/m ²)	92,54	125,80	113,05	114,79	<0,001**
RWT	0,36	0,44	0,37	0,37	<0,001*

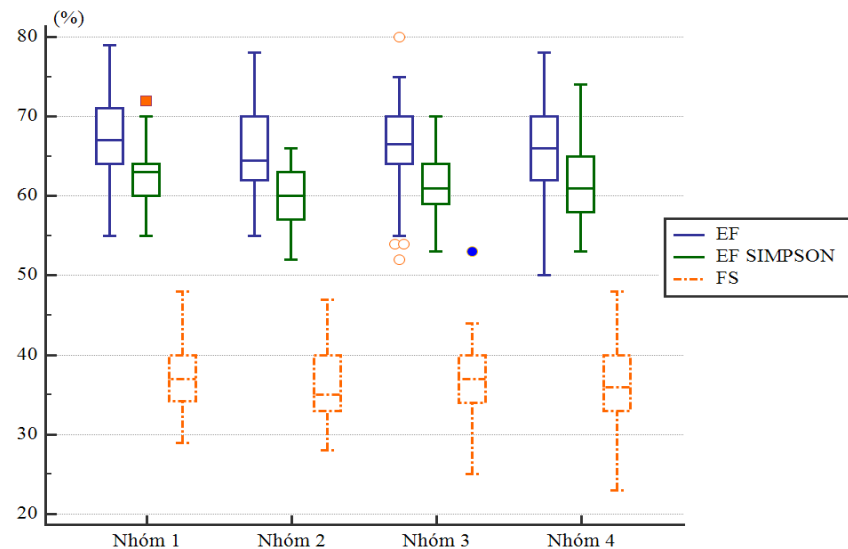
Ghi chú: * Kiểm định Kruskal Wallis; ** Kiểm định ANOVA 1 chiều

Nhận xét: Kết quả cho thấy AO, LA, IVSd, IVSs, LVIDd, LVIDs, PWd, PWs, LVM, LVMI, RWT đều khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm VĐV ($p < 0.05$). Chức năng tâm thu EF Teicholz, EF Simpson, FS, không cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nhóm.



Biểu đồ 3.3: Giá trị trung bình đặc điểm tim đường kính thất trái trên siêu âm M-mode/2D giữa các nhóm VĐV

Nhận xét: Biểu đồ cho thấy sự khác biệt và các đường kính của nhĩ trái, động mạch chủ và các đường kính của buồng tim giữa các nhóm VĐV.



Biểu đồ 3.4: Giá trị trung bình chức năng tâm thu EF Teicholz, EF Simpson, FS trên siêu âm M-mode giữa các nhóm VĐV

Nhận xét: biểu đồ ghi nhận giá trị trung bình EF (Teichholz), FS và EF Simpson không có sự chênh lệch nhiều giữa các nhóm VĐV.

Bảng 3.20: So sánh trung bình đặc điểm siêu âm tim trên Doppler
qui ước giữa các nhóm VĐV

Doppler qui ước ($\bar{X}$)	kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	P
E (m/s)	1,02	0,87	0,97	0,94	0,002*
A (m/s)	0,52	0,51	0,53	0,47	0,047*
E/A (số)	1,99	1,76	1,87	2,02	0,013**
DT (ms)	178,69	214,43	202,10	222,32	0,022*

Ghi chú: * Kiểm định Kruskal Wallis; ** Kiểm định ANOVA một chiều

Nhận xét: giá trị các thông số Doppler qui ước có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nhóm VĐV ($p < 0,05$)

Bảng 3.21: Giá trị siêu âm tim Doppler mô giữa các nhóm VĐV

Doppler mô ($\bar{X}$)	kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	P
S' L (m/s)	0,13	0,13	0,14	0,13	$>0,05^*$
E' L (m/s)	0,22	0,19	0,23	0,22	$<0,001^*$
A' L (m/s)	0,09	0,10	0,11	0,09	0,006*
S' S (m/s)	0,12	0,12	0,13	0,13	$>0,05^*$
E' S (m/s)	0,19	0,17	0,20	0,19	$<0,001^{**}$
A' S (m/s)	0,10	0,10	0,11	0,10	$>0,05^*$
E/E' L (số)	4,78	4,64	4,31	4,61	$>0,05^*$
E/E' S (số)	5,53	5,40	4,92	5,01	$>0,05^*$

Ghi chú: * Kiểm định Kruskal Wallis; ** Kiểm định ANOVA một chiều

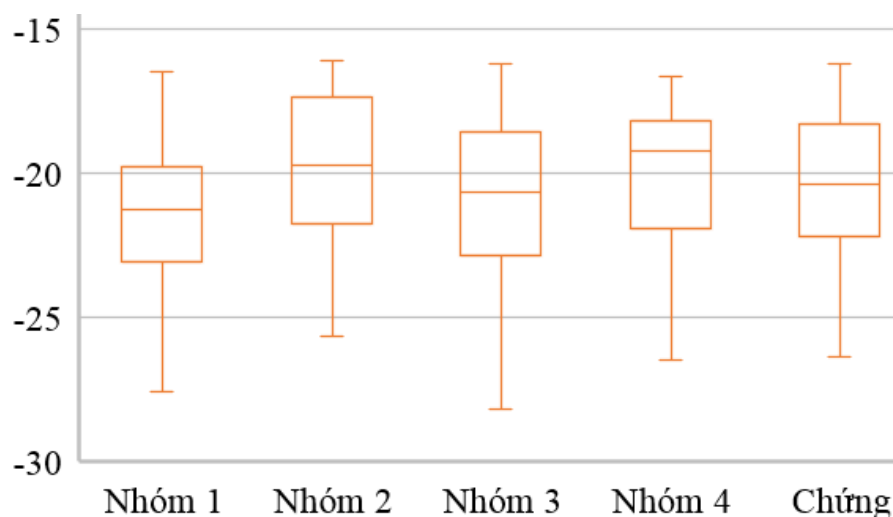
Nhận xét: các giá trị siêu âm Doppler mô ghi nhận E'L, A'L, E'S có sự khác nhau giữa các nhóm VĐV ($P < 0,05$)

Bảng 3.22: Giá trị trung bình biến dạng cơ tim thất trái theo chiều dọc giữa các nhóm VĐV

Biến dạng cơ tim theo chiều dọc ($\bar{X}$)	kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	P
GLS-avg (%)	-21,18	-19,74	-21,00	-20,06	>0,05**
LSR-Savg (1/s)	-1,34	-1,28	-1,29	-1,20	0,036*
LSR-Eavg (1/s)	2,16	1,68	2,01	1,97	0,001**
LSR-Aavg (1/s)	0,63	0,71	0,66	0,61	>0,05*

Ghi chú: * Kiểm định Kruskal Wallis; ** Kiểm định ANOVA một chiều

Nhận xét: Giá trị biến dạng theo trục dọc trung bình (GLSavg) không có sự khác biệt giữa các nhóm VĐV ($p>0,05$). Tuy nhiên các giá trị tốc độ biến dạng trục dọc trung bình tâm thu (LSR-Savg) và tốc độ biến dạng trục dọc trung bình đầu tâm trương (LSR-Eavg) khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$)



Biểu đồ 3.5: Biến dạng trục dọc trung bình toàn bộ (GLSavg) giữa các nhóm VĐV và nhóm chứng

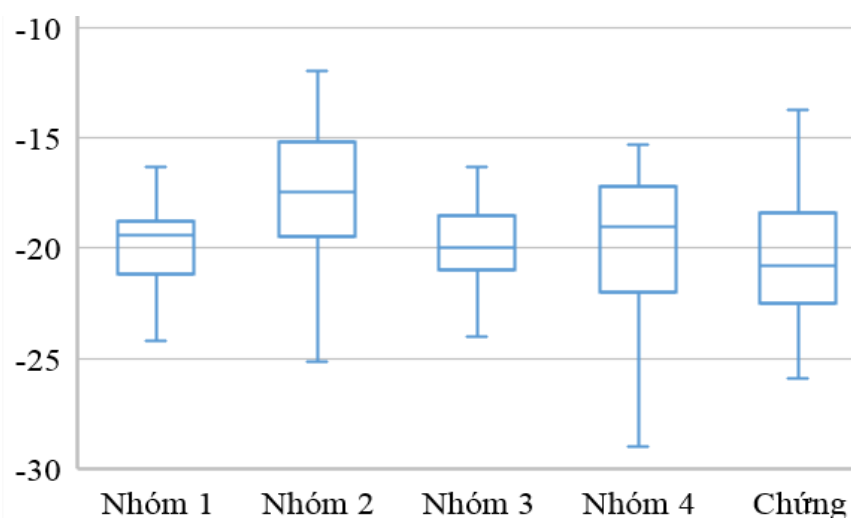
Nhận xét: Biểu đồ Box plot biểu thị các giá trị trung bình GLS-avg giữa các nhóm VĐV không cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa ($p>0,05$)

Bảng 3.23: Giá trị trung bình biến dạng theo chu vi thất trái giữa các nhóm vận động viên

Biến dạng thất trái theo chu vi ($\bar{X}$)		kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	P
Ngang đáy tim	GCS-B	-17,56	-14,26	-18,01	-17,80	<0,001*
Ngang cơ nhú	GCS-M	-21,30	-18,46	-20,50	-21,24	0,007**
Mỏm tim	GCS-A	-20,91	-19,22	-21,35	-20,56	>0,05**
Biến dạng Trung bình theo chu vi thất trái	GCS avg	-19,89	-17,39	-19,98	-19,87	<0,001**
	CSR-Savg	-1,15	-1,40	-1,12	-1,32	<0,001*
	CSR-Eavg	1,74	1,56	1,55	1,79	<0,001*
	CSR-Aavg	0,56	0,67	0,59	0,61	0,003*

Ghi chú: * Kiểm định Kruskal Wallis; ** Kiểm định ANOVA một chiều

Nhận xét: Các giá trị siêu âm đánh giá biến dạng chu vi vùng đáy, giữa thất trái và các giá trị trung bình (GCS avg) của biến dạng chu vi thất trái đều cho thấy có sự khác nhau giữa các nhóm VĐV ($p < 0.05$)



Biểu đồ 3.6: Biến dạng trung bình theo chu vi toàn bộ thất trái (GCS avg) ở các nhóm VĐV và nhóm chứng

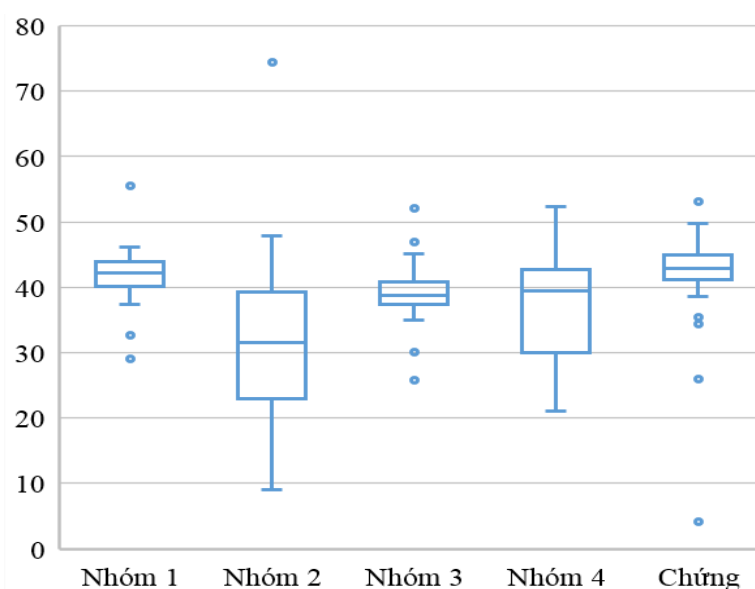
Nhận xét: biểu đồ Box plot cho thấy có sự khác nhau về giá trị trung bình của biến dạng chu vi giữa các nhóm VĐV ($p < 0.05$)

Bảng 3.24: Giá trị trung bình biến dạng theo trục ngắn thất trái giữa các nhóm vận động viên

Biến dạng cơ tim thất trái theo trục ngắn($\bar{X}$)		kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	P
vùng đáy tim	GRS-B	38,82	25,17	36,35	31,40	<0,001*
vùng giữa tim	GRS-M	44,95	36,48	40,84	40,25	0,005*
vùng mỏm tim	GRS-A	41,82	36,54	39,23	39,53	>0,05*
Các biến dạng theo trục ngắn trung bình	GRS avg	41,91	32,56	38,92	36,98	<0,001*
	RSR-Savg	1,69	1,90	1,58	1,69	<0,001*
	RSR-Eavg	-1,93	-1,94	-1,76	-1,90	0,021*
	RSR-Aavg	-0,97	-1,02	-0,92	-0,92	>0,05*

Ghi chú: * Kiểm định Kruskal Wallis

Nhận xét: Biến dạng theo trục ngắn thất trái vùng đáy, giữa tim, biến dạng trục ngắn trung bình thất trái (GRS avg), tốc độ biến dạng tâm thu, tốc độ biến dạng trung bình đầu tâm trương đều khác nhau giữa các nhóm VĐV có ý nghĩa thống kê.



Biểu đồ 3.7: Giá trị biến dạng theo trục ngắn thất trái trung bình (GRSavg) giữa các nhóm VĐV và nhóm chứng

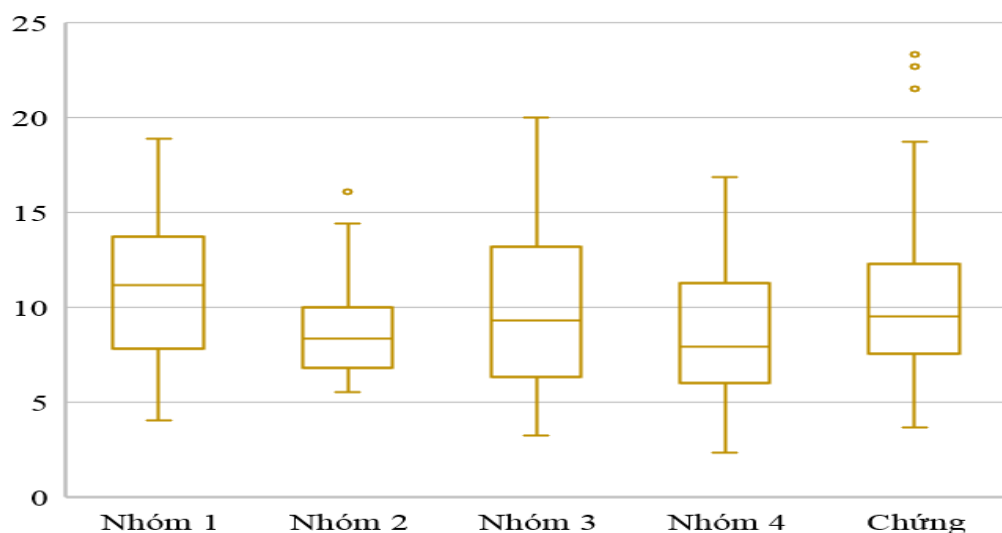
Nhận xét: biểu đồ Box plot so sánh trung bình biến dạng theo trục ngắn thất trái ghi nhận có sự khác nhau giữa các nhóm VĐV.

Bảng 3.25: Giá trị trung bình biến dạng xoay đáy, xoay mỏm tim và xoắn thất trái giữa các nhóm VĐV

Biến dạng xoay và xoắn thất trái ($\bar{X}$)	kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	P
Xoay đáy tim (Basal Rot) (°)	-5,52	-3,90	-5,24	-4,17	0,039*
Xoay mỏm tim (Apex Rot) (°)	5,52	4,80	4,73	4,58	>0,05*
Xoắn (Twist) (°)	11,26	8,89	10,18	8,83	0,049*
Tốc độ xoắn (Twist rate) (°/s)	61,93	65,89	64,29	48,21	0,015**
Tốc độ tháo xoắn (Ultrawist rate) (°/s)	-60,49	-58,23	-54,26	-50,76	>0,05*

Ghi chú: * Kiểm định Kruskal Wallis; ** Kiểm định ANOVA một chiều

Nhận xét: Giá trị trung bình các biến dạng xoay mỏm tim, tốc độ tháo xoắn không có sự khác biệt giữa các nhóm. Biến dạng xoay đáy tim, tốc độ tháo xoắn (Twist rate) có sự khác biệt giữa các nhóm VĐV ($p < 0,05$).



Biểu đồ 3.8: So sánh biến dạng xoắn (Twist) giữa các nhóm vận động viên và nhóm chứng

Nhận xét: Biểu đồ Box plot cho thấy giá trị trung bình biến dạng xoắn thất trái có sự khác biệt giữa các nhóm VĐV ($p < 0,05$)

Bảng 3.26: Giá trị tổng hợp các trung bình biến dạng cơ tim thất trái giữa các nhóm vận động viên

($\bar{X} \pm SD$)	kỹ năng (n=35)	sức mạnh (n=30)	hỗn hợp (n=42)	sức bền (n=34)	p
GLSavg	-21,18 $\pm$ 2,76	-19,74 $\pm$ 2,42	-21,00 $\pm$ 3,15	-20,06 $\pm$ 2,53	>0,05**
GCSavg	-19,89 $\pm$ 1,77	-17,39 $\pm$ 3,11	-19,98 $\pm$ 1,77	-19,87 $\pm$ 3,15	<0,001**
GRSavg	41,91 $\pm$ 4,20	32,56 $\pm$ 11,99	38,92 $\pm$ 4,55	36,98 $\pm$ 7,88	<0,001*
Twist	11,26 $\pm$ 4,08	8,89 $\pm$ 2,77	10,18 $\pm$ 4,15	8,83 $\pm$ 3,60	0,049*
p (a) GLS-avg	p(1) (2) = 0,029				
p (a) GCS-avg	p(1) (2) <0,001 p(2) (3) <0,001 p(2) (4) =0,002				
p (b) GRS-avg	p(1) (2) <0,001 p(1) (3) <0,001 p(1) (4) = 0,010 p(2) (3) <0,001 p(2) (4) =0,018				
p (b) Twist	p(1) (2) = 0,015 p(1) (4) = 0,015				

Nhận xét: GLSavg không có sự khác biệt giữa các nhóm ($p > 0,05$). GCSavg, GRSavg, Twist, có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nhóm ($p < 0,05$). Khi đánh giá sự khác biệt giữa các nhóm theo từng cặp cũng ghi nhận có sự khác biệt của một số thông số.

3.3. XÁC ĐỊNH SỰ TƯƠNG QUAN GIỮA MỘT SỐ THÔNG SỐ SIÊU ÂM ĐÁNH DẤU MÔ CƠ TIM VỚI SIÊU ÂM TIM QUY ƯỚC TRONG MẪU NGHIÊN CỨU

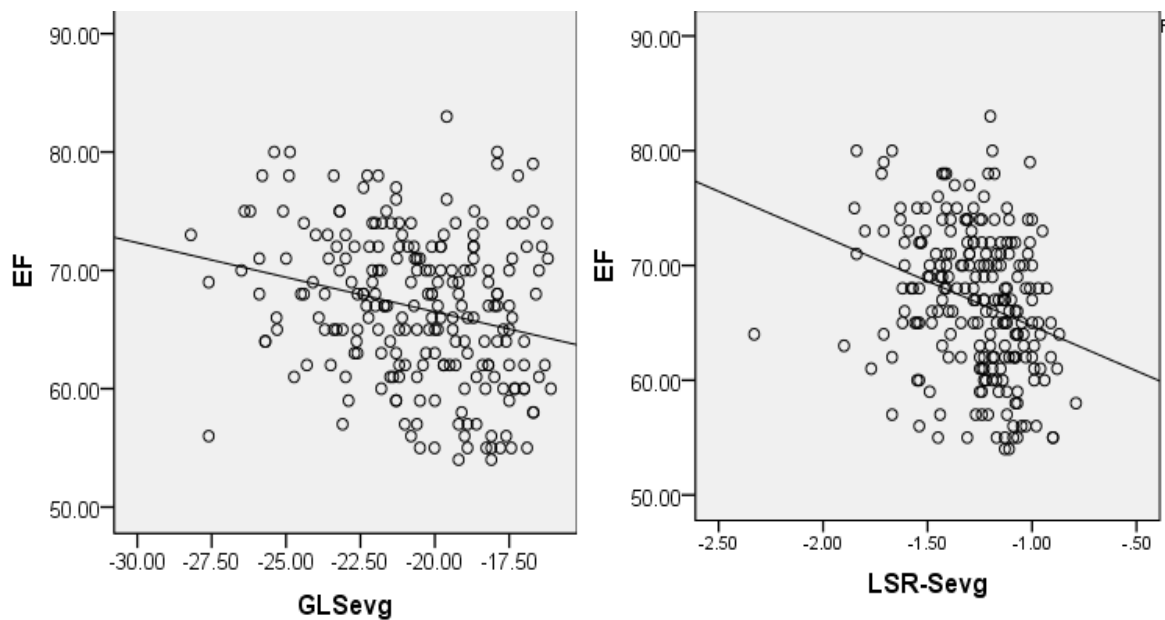
3.3.1. Mối tương quan giữa chức năng tâm thu (EF Teichholz, EF Simpson) với các giá trị trên siêu âm đánh dấu mô tâm thu trong mẫu nghiên cứu

Bảng 3.27: Mối tương quan giữa chức năng tâm thu EF(Teicholz) và một số thông số siêu âm đánh dấu mô tâm thu.

Siêu âm đánh dấu mô	Hệ số tương quan (r)	p*
GLSavg	-0,234	<0,001
LSR-Savg	-0,313	<0,001
GCSavg	-0,296	<0,001
CSR-Savg	-0,130	0,046
GRSavg	0,034	0,606
RSR-Savg	0,017	0,799

Ghi chú: * Tương quan Spearman

Nhận xét: ghi nhận có sự tương quan nghịch chiều giữa EF Teichholz và các giá trị GLS avg ($p < 0,001$), LSR-Savg ($p < 0,001$), GCSavg ($p < 0,001$), CSR-Savg ($p = 0,046$).



Biểu đồ 3.9: Tương quan giữa chức năng tâm thu EF Teicholz và biến dạng cơ tim theo chiều dọc GLSavg

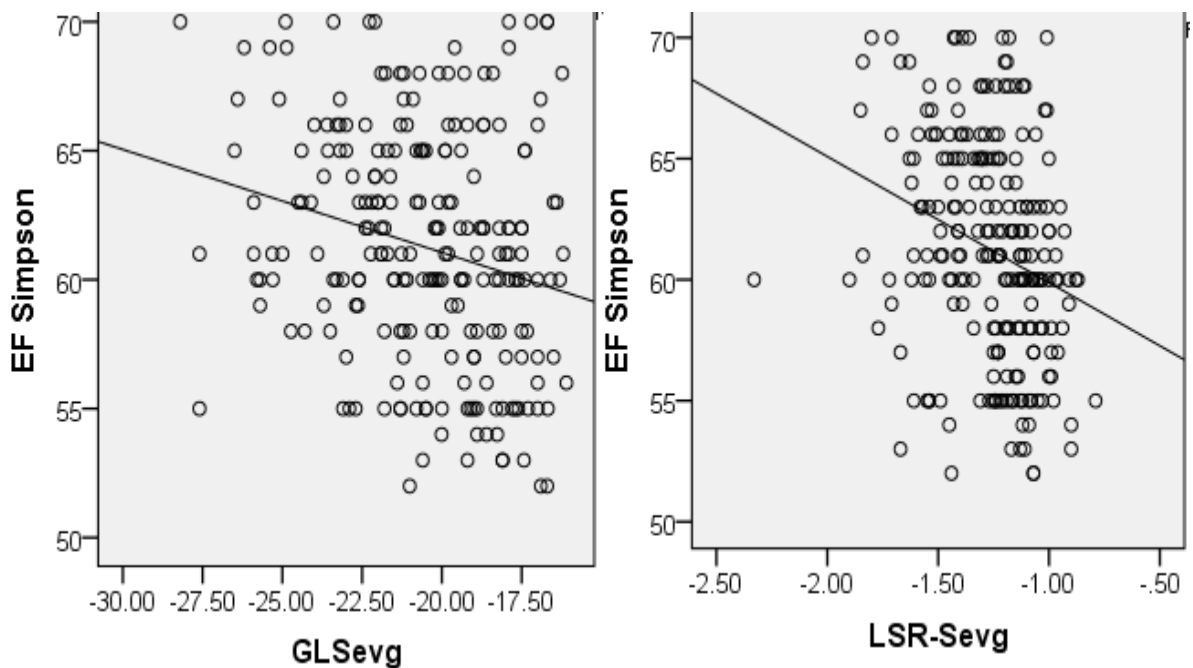
Nhận xét: có sự tương quan nghịch giữa EF Teicholz và biến dạng cơ tim thất trái trung bình theo trục dọc (GLSavg)

Bảng 3.28: Mối tương quan giữa chức năng tâm thu EF Simpson và một số giá trị siêu âm đánh dấu mô cơ tim

Siêu âm đánh dấu mô	Hệ số tương quan (r)	p*
GLS-avg	-0,210	0,001
LSR-Savg	-0,288	<0,001
GCS-avg	-0,266	<0,001
CSR-Savg	-0,082	0,208
GRS-avg	0,033	0,611
RSR-Savg	0,011	0,869

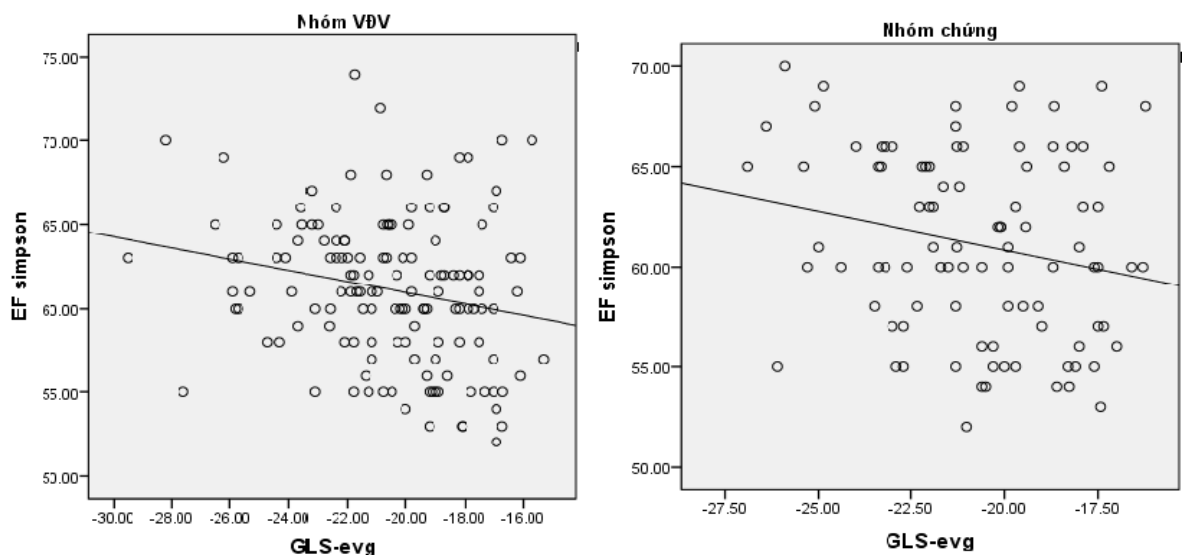
Ghi chú: * Tương quan Spearman

Nhận xét: Có sự tương quan EF Simpson và các giá trị biến dạng cơ tim thất trái GLS-avg, LSR-Savg, GCS avg có ý nghĩa thống kê.



Biểu đồ 3.10: Tương quan giữa chức năng tâm thu EF Simpson và biến dạng cơ tim theo chiều dọc (GLSavg), và LSR-Savg

Nhận xét: có mối tương quan nghịch chiều EF Simpson với các giá trị GLS-avg và LSR-Savg



Biểu đồ 3.11: Khảo sát sự tương quan giữa EF Simpson và GLSavg ở 2 nhóm VĐV và nhóm chứng

Nhận xét: Giữa nhóm VĐV và nhóm chứng đều có sự tương quan giữa GLSevg và EF Simpson.

3.3.2. Sự tương quan giữa các giá trị siêu âm qui ước đánh giá chức năng tâm trương và các giá trị đánh giá chức năng tâm trương qua siêu âm đánh dấu mô trong mẫu nghiên cứu

Bảng 3.29: Đánh giá tương quan giữa các thông số đánh giá chức năng tâm trương giữa siêu âm tim qui ước và siêu âm tim đánh dấu mô

Ma trận tương quan		LSR-Eavg	LSR-Aavg	CSR-Eavg	CSR-Aavg	RSR-Eavg	RSR-Aavg	Untwist rate
E	r	0,277	-0,101	0,004	-0,161	0,003	0,018	-0,006
	p*	<0,001	0,123	0,950	0,013	0,963	0,786	0,930
A	r	0,041	0,199	-0,084	-0,125	-0,010	-0,047	-0,195
	p*	0,527	0,002	0,200	0,056	0,878	0,469	0,003
E'L	r	0,309	-0,023	0,054	-0,085	-0,008	-0,066	0,107
	p*	<0,001	0,721	0,406	0,194	0,904	0,312	0,101
A'L	r	0,078	0,166	0,058	0,012	-0,034	-0,176	-0,015
	p*	0,232	0,011	0,372	0,849	0,600	0,007	0,817
E'S	r	0,273	-0,072	0,079	-0,017	-0,025	-0,134	0,038
	p*	<0,001	0,271	0,230	0,798	0,700	0,040	0,566
A'S	r	0,083	0,145	0,018	0,003	0,002	-0,170	-0,049
	p*	0,206	0,027	0,787	0,968	0,977	0,009	0,456

Ghi chú: * Tương quan Spearman

Nhận xét: có sự tương quan có ý nghĩa giữa các giá trị siêu âm tim đánh Doppler qui ước và siêu âm tim đánh dấu mô:

- E Và LSR- Aavg ($p < 0,001$), E và CSR A-avg ($p = 0,013$)
- A và LSR-Aavg ($p = 0,002$), A và Untwist rate ($p = 0,003$)
- E'L và LSR-Eavg ($p < 0,001$)
- A'L và LSR-Aavg ($p = 0,011$), A'L và RSR-Aavg ($p = 0,007$)
- E'S và LSR-Eavg ($p < 0,001$), E'S và RSR-Aavg ($p = 0,040$)
- A'S và LSR-Aavg ($p = 0,027$), A'S và RSR-Aavg ($p = 0,009$)

3.4. KẾT QUẢ THAY ĐỔI VỀ HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẤT TRÁI QUA CÁC PHƯƠNG PHÁP SIÊU ÂM TRÊN ĐỐI TƯỢNG CÓ HỘI CHỨNG TIM VẬN ĐỘNG VIÊN SAU 6 THÁNG GIẢM CƯỜNG ĐỘ LUYỆN TẬP

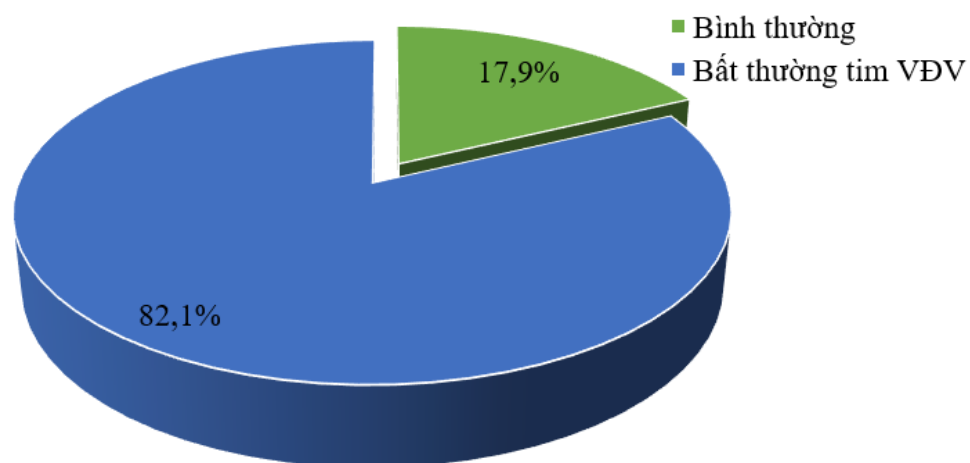
Bảng 3.30: Giá trị nhịp tim, huyết áp

ở nhóm 28 VĐV lúc đánh giá lần đầu và sau 6 tháng (n=28)

Đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng	Đánh giá lần đầu $\bar{X} \pm SD$	Sau 6 tháng $\bar{X} \pm SD$	p*
Nhịp tim/phút	61,57 ± 9,48	63,79 ± 12,51	>0,05
HA tâm thu (mmHg)	106,32 ± 8,72	107,07 ± 8,29	>0,05
HA tâm trương (mmHg)	62,61 ± 5,66	64,00 ± 4,88	>0,05

Ghi chú: * Kiểm định dấu và hạng Wilcoxon

Nhận xét: Giá trị HA tâm thu, tâm trương và nhịp tim khác biệt không có ý nghĩa với p>0,05.



Biểu đồ 3.12: Đặc điểm điện tim VĐV sau 6 tháng (n=28)

Nhận xét: 17,9% số ca theo dõi (5 trường hợp), có ECG bình thường trở về bình thường đều thay đổi từ dạng nhịp chậm xoang về ECG nhịp xoang bình thường.

3.4.1. So sánh đặc điểm tim trên siêu âm M-mode, 2D, Doppler qui ước, Doppler mô ở nhóm vận động viên trước và sau 6 tháng

Bảng 3.31: Đặc điểm tim trên siêu âm M-mode/2D ở nhóm 28 VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng (n=28)

Siêu âm M-mode/2D	Đánh giá lần đầu $\bar{X} \pm SD$	Sau 6 tháng $\bar{X} \pm SD$	p*
LA (mm)	29,79 ± 3,17	30,07 ± 3,03	>0,05
IVSd (mm)	9,80 ± 1,60	9,25 ± 1,27	0,004
LVIDd (mm)	50,80 ± 3,37	49,79 ± 2,70	0,003
PWd (mm)	10,18 ± 1,22	9,77 ± 1,22	0,037
EF (%)	65,96 ± 6,90	64,89 ± 5,14	>0,05
LVM (g)	234,96 ± 40,72	210,61 ± 40,23	<0,001
LVMI (g/m ²)	127,64 ± 28,57	118,89 ± 17,37	0,002
EF Simpson (%)	60,79 ± 4,80	59,39 ± 3,79	0,023
RWT	0,40 ± 0,07	0,39 ± 0,05	>0,05

Ghi chú: * Kiểm định dấu và hạng Wilcoxon

Nhận xét: Các giá trị về hình thái IVSd, LVEDd, PWd, LVM, LVMI và EF Simpson có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng theo dõi. EF Teicholz không ghi nhận sự khác biệt (p>0,05)

Bảng 3.32: Đặc điểm tim trên Doppler qui ước và Doppler mô ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng (n=28)

Doppler qui ước/ Doppler mô	Đánh giá lần đầu $\bar{X} \pm SD$	Sau 6 tháng $\bar{X} \pm SD$	p*
E	0,92 ± 0,17	0,97 ± 0,13	0,002
A	0,50 ± 0,10	0,57 ± 0,08	<0,001
E/A (số)	1,88 ± 0,34	1,75 ± 0,25	0,036
DT (ms)	210,43 ± 62,38	214,96 ± 58,36	>0,05
S' L	0,14 ± 0,03	0,14 ± 0,03	>0,05
E' L	0,22 ± 0,04	0,22 ± 0,03	>0,05
A' L	0,11 ± 0,02	0,10 ± 0,02	>0,05
S'S	0,13 ± 0,03	0,12 ± 0,02	>0,05
E' S	0,20 ± 0,04	0,20 ± 0,03	>0,05
A' S	0,11 ± 0,02	0,11 ± 0,02	>0,05
E/E' L (số)	4,45 ± 1,44	4,54 ± 0,86	0,045
E/E' S (số)	4,90 ± 1,51	5,12 ± 1,01	0,010

Ghi chú: * Kiểm định dấu và hạng Wilcoxon

Nhận xét: Các giá trị siêu âm Doppler quy ước ghi nhận có sự khác biệt các giá trị E, A, tỷ lệ E/A có ý nghĩa thống kê. Các giá trị siêu âm Doppler mô không có sự khác biệt giữa hai thời điểm nghiên cứu, tuy nhiên giá trị E/E'L và E/E'S khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05)

3.3.2. Kết quả siêu âm đánh dấu mô ở nhóm có hội chứng tim vận động viên trước và sau 6 tháng

Bảng 3.33: Các giá trị biến dạng cơ tim theo chiều dọc ở nhóm lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng (n=28)

Tốc độ biến dạng cơ tim theo chiều dọc	Đánh giá lần đầu $\bar{X} \pm SD$	Sau 6 tháng $\bar{X} \pm SD$	p*
GLS avg	-21,09 $\pm$ 2,98	-20,80 $\pm$ 2,73	>0,05
LSR-Savg	-1,32 $\pm$ 0,29	-1,30 $\pm$ 0,25	>0,05
LSR-Eavg	2,06 $\pm$ 0,48	1,99 $\pm$ 0,38	>0,05
LSR-Aavg	0,65 $\pm$ 0,22	0,70 $\pm$ 0,14	0,007

Ghi chú: * Kiểm định dấu và hạng Wilcoxon

Nhận xét: không có sự khác biệt về biến dạng trục dọc thất trái. Ghi nhận có sự khác biệt LSR-Aavg giữa hai thời điểm nghiên cứu (p=0.007)

Bảng 3.34: So sánh trung bình biến dạng theo chu vi thất trái ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng (n=28)

Biến dạng theo chu vi thất trái	Đánh giá lần đầu $\bar{X} \pm SD$	Sau 6 tháng $\bar{X} \pm SD$	p*
GCS-avg	-19,48 $\pm$ 3,53	-19,41 $\pm$ 2,89	>0,05
CSR-Savg	-1,21 $\pm$ 0,33	-1,19 $\pm$ 0,32	>0,05
CSR-Eavg	1,63 $\pm$ 0,36	1,66 $\pm$ 0,33	>0,05
CSR-Aavg	0,52 $\pm$ 0,17	0,60 $\pm$ 0,11	<0,001

Ghi chú: * Kiểm định dấu và hạng Wilcoxon

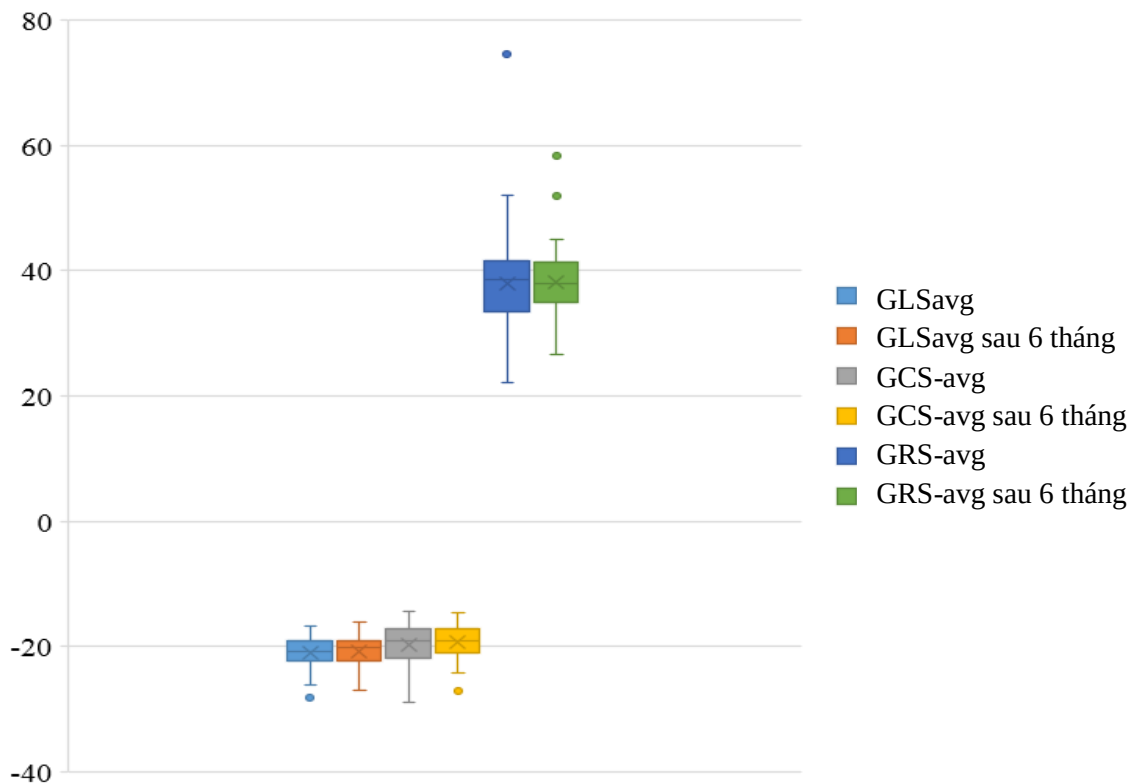
Nhận xét: Có sự khác biệt giữa CSR-Aavg giữa hai thời điểm. Không có sự khác biệt GCS-avg hai thời điểm nghiên cứu (p<0,05)

Bảng 3.35: Các biến dạng theo trục ngắn ở nhóm VĐV
lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng (n=28)

Biến dạng theo trục ngắn	Đánh giá lần đầu $\bar{X} \pm SD$	Sau 6 tháng $\bar{X} \pm SD$	p*
GRS-avg	37,82 $\pm$ 10,38	37,82 $\pm$ 6,98	>0,05
RSR-Savg	1,74 $\pm$ 0,45	1,70 $\pm$ 0,41	>0,05
RSR-Eavg	-1,85 $\pm$ 0,54	-1,90 $\pm$ 0,51	>0,05
RSR-Aavg	-0,96 $\pm$ 0,29	-0,93 $\pm$ 0,14	>0,05

Ghi chú: * Kiểm định dấu và hạng Wilcoxon

Nhận xét: Không có sự khác biệt các giá trị biến dạng theo trục ngắn giữa 2 thời điểm nghiên cứu (p>0,05)



Biểu đồ 3.13: Giá trị các biến dạng cơ tim trên siêu âm đánh dấu mô ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng

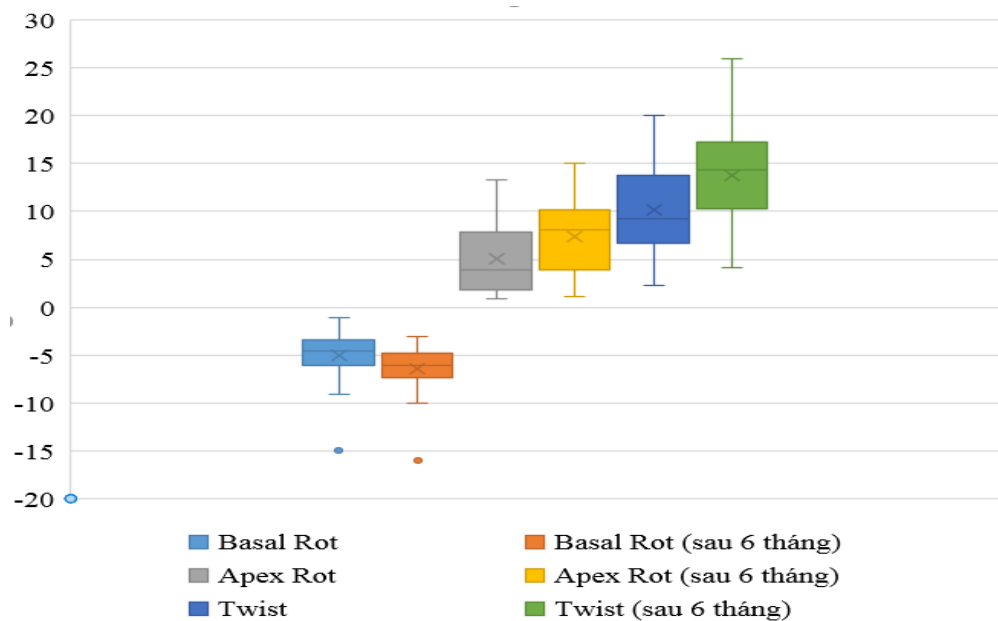
Nhận xét: biểu đồ box plot biểu thị giá trị trung bình các biến dạng GLS, GCR, GRS giữa hai thời điểm nghiên cứu không ghi nhận sự khác biệt.

Bảng 3.36: Giá trị các biến dạng xoay và xoắn thất trái ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng (n=28)

Biến dạng xoay và xoắn thất trái	Đánh giá lần đầu $\bar{X} \pm SD$	Sau 6 tháng $\bar{X} \pm SD$	p*
Xoay đáy tim (Basal Rot)	-5,05 $\pm$ 2,71	-6,41 $\pm$ 2,55	<0,001
Xoay mỏm tim (Apex Rot)	5,03 $\pm$ 3,60	7,27 $\pm$ 3,75	<0,001
Xoắn (Twist)	10,17 $\pm$ 4,42	13,73 $\pm$ 4,89	<0,001
Tốc độ xoắn (Twist rate)	62,09 $\pm$ 31,56	62,08 $\pm$ 28,19	>0,05
Tốc độ tháo xoắn (Untwist rate)	-56,34 $\pm$ 30,43	-70,81 $\pm$ 38,64	<0,001

Ghi chú: * Kiểm định dấu và hạng Wilcoxon

Nhận xét: Các biến dạng xoay đáy tim, xoay mỏm tim, xoắn thất trái và tốc độ tháo xoắn khác biệt có ý nghĩa giữa hai thời điểm nghiên cứu (p<0,05)



Biểu đồ 3.14: Biến dạng xoay đáy, mỏm tim và xoắn thất trái ở nhóm VĐV lúc siêu âm lần đầu và sau 6 tháng (n=28)

Nhận xét: biểu đồ biểu thị trung bình giá trị các biến dạng xoay đáy tim, xoay mỏm tim và biến dạng xoắn cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa giữa hai thời điểm nghiên cứu.

Chương 4

BÀN LUẬN

4.1. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA MẪU NGHIÊN CỨU

4.1.1. Đặc điểm về nhân trắc chung của nhóm nghiên cứu

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu trên 235 đối tượng khỏe mạnh bao gồm 141 VĐV và 94 người bình thường. Trong nhóm VĐV, các đối tượng tham gia các môn kỹ năng (nhóm 1) 35 VĐV, sức mạnh (nhóm 2) 30 VĐV, hỗn hợp (nhóm 3) 42 VĐV và môn sức bền (nhóm 4) 34 VĐV.

Tuổi trung bình chung của mẫu nghiên cứu là $20,74 \pm 3,58$, trong nhóm VĐV $20,66 \pm 3,56$ và trong nhóm chứng là $20,87 \pm 3,63$ tuổi. Theo kết quả này cho thấy không có sự khác biệt về độ tuổi giữa 2 nhóm VĐV và nhóm chứng ($p > 0,05$). So với các nghiên cứu khác, độ tuổi trong nhóm nghiên cứu chúng tôi cao hơn trong nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Thúy Hằng ($18,58 \pm 1,54$ nhóm VĐV và $18,61 \pm 1,36$ tuổi nhóm chứng) [6], nhưng nhỏ hơn so với nghiên cứu của Moro [79] khi tác giả nghiên cứu trên các nhóm VĐV (trung bình nhóm chứng 30; nhóm VĐV bóng đá 22 tuổi, điền kinh 43 tuổi, xe đạp 26 tuổi). Trong nghiên cứu Casseli trên các VĐV tham dự Olympic [31] cũng có kết quả độ tuổi VĐV cao hơn nghiên cứu của chúng tôi là độ tuổi trung bình nhóm VĐV là 25 ± 5 và nhóm chứng là 28 ± 6 . Tuy nhiên khi so sánh độ tuổi giữa các nhóm VĐV trong mẫu thì trong nghiên cứu chúng tôi cho thấy có sự khác biệt giữa các nhóm ($p < 0,001$) nguyên nhân do trong mẫu nghiên cứu chúng tôi các VĐV các môn thể hình thường tập luyện khi tuổi trên 18 còn các nhóm VĐV khác tập sớm hơn từ các trường năng khiếu.

So sánh về giới tính trong nghiên cứu chúng tôi cho thấy không có sự khác biệt giữa 2 nhóm VĐV và nhóm chứng ($p > 0,05$). Kết quả này cũng giống nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy Hằng [4]. Trong nghiên cứu của Casseli khi tác giả

thực hiện 2 nghiên cứu về chức năng tâm trương [78] và nghiên cứu về siêu âm đánh dấu mô cơ tim trên VĐV Olympic [31] cũng có kết quả tương tự. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi khi so sánh trong từng nhóm VĐV thì sự khác biệt về giới là khá rõ. Các VĐV nhóm 2 (nhóm các môn sức mạnh) đa phần là nam giới, do phần lớn các VĐV môn thể hình đều là nam giới.

Về cân nặng, chiều cao, chỉ số khối cơ thể (BMI) và diện tích da (BSA) kết quả trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm chúng và nhóm VĐV ($p < 0.01$). Các giá trị này cao hơn trong nhóm VĐV là do các đối tượng VĐV là những đối tượng năng khiếu tham gia các môn bóng và thể hình nên có chiều cao và cân nặng tốt hơn các đối tượng trong nhóm chúng. Kết quả này cũng giống nghiên cứu của Moro và cộng sự [79] khi tiến hành nghiên cứu trên các đối tượng VĐV bóng đá, điền kinh và xe đạp. Nghiên cứu của Casseli thực hiện trên các VĐV thuộc đội tuyển quốc gia Italy tham gia thi đấu ở Olympic London 2012 cũng cho thấy có sự khác biệt khá rõ về chiều cao, cân nặng và diện tích da giữa nhóm VĐV với nhóm chúng [31].

4.1.2. Các dấu hiệu qua thăm khám: huyết áp tâm thu, huyết áp tâm trương, tần số tim

Trong nghiên cứu chúng tôi ghi nhận không có sự khác biệt về huyết áp tâm thu giữa nhóm VĐV và nhóm chúng. Huyết áp tâm thu trung bình trong nhóm VĐV là $106,9 \pm 9,23$ mmHg, $104,93 \pm 6,49$ mmHg (chúng), kết quả này tương tự như nghiên cứu của tác giả khác khi nghiên cứu trên đối tượng VĐV như của Nguyễn Thị Thúy Hằng [4], Moro [79], Simsek [113] và Casseli [31]. Tuy nhiên giá trị huyết áp tâm trương trong nghiên cứu chúng tôi có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chúng, nhưng các giá trị đều nằm trong giới hạn bình thường. Điều này có thể giải thích có thể do sự thích nghi trên hệ tim mạch khác nhau giữa các VĐV có các hình thức tập luyện khác nhau.

Về tần số tim có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm ($p < 0.001$), $81,83 \pm 13.3$ (nhịp/phút) ở nhóm chứng so với $68,83 \pm 11,46$ (nhịp/phút) nhóm VĐV. Sự biến đổi nhịp tim chậm trên VĐV là do thích ứng với quá trình vận động thường xuyên và kéo dài. Trong nghiên cứu của Moro nhịp tim trong nhóm VĐV điền kinh chỉ ($55,3 \pm 9.8$) nhịp/phút so với ($68,4 \pm 9,31$) trong nhóm chứng. Kết quả này cũng giống nghiên cứu của Casseli [31] thực hiện trên các VĐV thành tích cao tham gia Olympic ở cả 4 nhóm đối tượng VĐV có các hình thức vận động kỹ năng, sức mạnh, hỗn hợp và sức bền đều cho thấy nhịp tim có tần số thấp trong nhóm VĐV. Vấn đề này cũng được ghi nhận qua nghiên cứu của Nguyễn Thị Thuý Hằng [4] và nhiều tác giả khác [27].

4.1.3. Các dấu hiệu ECG

Trong nghiên cứu của chúng tôi, ECG có dấu hiệu biểu hiện kiểu biến đổi ECG thường gặp trên VĐV [110] được ghi nhận trong 63 trường hợp VĐV, chiếm tỷ lệ 44,7%, và trong nhóm chứng cũng có 15 trường hợp có bất thường này chiếm tỷ lệ 16%. Trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ ghi nhận những đối tượng có ECG có các biểu hiện kiểu ECG VĐV theo khuyến cáo của ESC về phân tích ECG trên VĐV năm 2018 [47]. Các trường hợp ECG bất thường kiểu không thường gặp (bệnh lý) theo khuyến cáo, trong nghiên cứu của chúng tôi không ghi nhận trường hợp nào.

Các biến đổi điện tâm đồ trên VĐV là những biến đổi sinh lý giúp thích nghi về hệ thống thần kinh tự động của tim trong quá trình tập luyện, giảm phản xạ giao cảm và tăng các phản xạ đối giao cảm, hơn nữa quá trình tập luyện làm thay đổi cấu trúc tim, biểu hiện tăng điện thế trên ECG là do sự biến đổi về cấu trúc tim. Trong báo cáo của Pellicia [97], Dores [46] và cộng sự ghi nhận, các dạng biến đổi ECG thường gặp trên VĐV ghi nhận trong khoảng gần 80% trường hợp trong khi bất thường không thường gặp chỉ thấy trong 5% trường hợp. Trong nghiên cứu tác giả Nguyễn Thị Thuý Hằng [4] ghi nhận trong nhóm VĐV, tỷ lệ nhịp chậm xoang chiếm 44,67%, trong nhóm chứng nhịp chậm chiếm tỷ lệ 3,3% và chỉ có 1 trường hợp có Block nhĩ thất độ II type 1 trong nhóm VĐV.

4.2. HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẤT TRÁI CỦA VẬN ĐỘNG VIÊN TRÊN SIÊU ÂM ĐÁNH DẤU MÔ CƠ TIM CÓ SO SÁNH VỚI SIÊU ÂM TIM QUY ƯỚC

4.2.1. Biến đổi về hình thái thất trái trên nhóm vận động viên

Sự thay đổi cấu trúc tim do vận động đã được Henschen nhận biết gần một thế kỷ nay. Sự thay đổi này ngày nay đã được chứng minh qua tiến bộ của ngành hình ảnh học tim mạch, từ X quang, siêu âm M-mode, siêu âm 2D Doppler, Doppler mô và ngày nay là kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô, CT tim mạch và MRI tim mạch. Kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô ngày nay là một kỹ thuật có rất nhiều ưu điểm không xâm lấn, không phụ thuộc góc và có thể giúp đánh giá chức năng cơ tim theo vùng hay toàn bộ, phát hiện sớm các bất thường bệnh lý tim mạch [39], và là công cụ giúp đánh giá “khoảng xám” trong biến đổi cấu trúc tim trên VĐV [23].

Trong nghiên cứu của chúng tôi siêu âm tim được thực hiện trên nhiều nhóm đối tượng VĐV kết quả cho thấy các chỉ số: LA, IVSd, LVIDd, PWd, IVSs, LVIDs, PWs, EF, FS, LVM, LVMI đều nằm trong khoảng giá trị bình thường hay giới hạn trên của biến đổi cấu trúc tim trên VĐV. Các giá trị IVSd=8,890±1,73mm; LVIDd=48,12±4,46mm; PWd=9,26±1,65mm; LVM=190,82±56,07mm; LVMI=111,09 ± 26,48 (g/m²). Tuy nhiên khi so sánh các giá trị này với nhóm chứng thì cho thấy kết quả có sự khác biệt rõ. Kết quả này cũng gần giống kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy Hằng [4] là các giá trị siêu âm tim M-mode/2D trên VĐV đều dao động trong giới hạn chưa vượt “khoảng xám”. Giá trị LVMI trên VĐV trong nghiên cứu chúng tôi cũng có kết quả gần giống như nghiên cứu của Santos Moro [79] khi tác giả nghiên cứu trên các nhóm VĐV bóng đá, điền kinh và xe đạp. Nghiên cứu của Maron so sánh trên 1000 VĐV và nhóm người bình thường cho thấy trong nhóm VĐV tăng độ dày thành thất trái và tăng thể tích cuối tâm trương so với nhóm chứng [72]

Các biến đổi cấu trúc tim thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó yếu tố hình thức tập luyện ảnh hưởng rất nhiều đến tái cấu trúc tim. Vấn đề này được Morganroth và cộng sự nêu ra vào năm 1976 theo đó các VĐV tham gia các môn thể thao sức mạnh tim sẽ tái cấu trúc thất trái dày đồng tâm, trên các VĐV tham gia các môn thể thao sức bền tái cấu trúc thất trái dày lệch tâm [96].

Trong nghiên cứu của chúng tôi nhóm có hình thức vận động các môn thể thao kỹ năng (skill) đa phần kích thước tim bình thường có tỷ lệ 62,9%. Trong nhóm vận động các môn sức mạnh dày đồng tâm thất trái chiếm tỷ lệ 46,7%. Trong nhóm có hình thức vận động hỗn hợp tỷ lệ dày lệch tâm là 38,1% và dày đồng tâm là 16,7%. Ở nhóm có hình thức vận động sức bền tỷ lệ dày lệch tâm là 44,1% (*bảng 3.5*). Kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu của Moro [79]. Trong nghiên cứu của D'Andrea cũng cho thấy tăng độ dày thành thất trái trong nhóm vận động sức mạnh nhiều hơn so với nhóm vận động sức bền [36]. Ghi nhận những thay đổi về chỉ khối lượng cơ tim cũng tăng ở nhóm VĐV so với nhóm chứng trong nghiên cứu của A. Santoro (2014) [107] khi so sánh giữa nhóm chứng với các nhóm VĐV sức mạnh và sức bền. Trong nghiên cứu của I. Szauder [120] khi so sánh 3 nhóm: nhóm VĐV điền kinh, thể hình và nhóm chứng cũng cho kết quả tương tự. Một nghiên cứu khác của S. Moro [79] cũng cho kết quả tương tự.

4.2.2. Đánh giá chức năng thất trái trên vận động viên

❖ *Đánh giá chức năng tâm trương*

Trên VĐV thường ghi nhận nhịp chậm do phản xạ đối giao cảm, chức năng tâm trương thất trái được ghi nhận từ bình thường đến trên mức bình thường. Khi có bất thường chức năng tâm trương trong trường hợp dày thất trái trên VĐV là một trong những yếu tố nghĩ đến bệnh lý cơ tim. Hầu hết các giá trị đánh giá chức năng tâm trương đánh giá bằng siêu âm Doppler xung và siêu

âm Doppler Mô trên các đối tượng VĐV trong nghiên cứu chúng tôi đều trong giới hạn bình thường hay nằm ở giới hạn trên của mức bình thường. Các giá trị E ($0,96 \pm 0,17 \text{ m/s}$), sóng A ($0,51 \pm 0,1 \text{ m/s}$), E/A ($1,91 \pm 0,37$). Các giá trị siêu âm Doppler mô ở vách liên thất (E'S, A'S) và thành bên (E'L, A'L) đều nằm trong giới hạn bình thường. Tỷ số E/E' của vách liên thất và thành bên lần lượt là ($4,6 \pm 1,12$) và ($5,19 \pm 1,28$) và các giá trị này đều nằm trong giới hạn bình thường. Kết quả này cũng giống kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy Hằng [4], Moro [79] và Demirelli [43].

Trong nghiên cứu lớn của tác giả S. Caselli thực hiện nghiên cứu trên 1,145 VĐV tham dự Olympic với mục tiêu so sánh chức năng tâm trương trên đối tượng VĐV so với nhóm không tập luyện. Kết quả là tăng tỷ lệ E/A và kéo dài thời gian DT trong nhóm VĐV so với nhóm chứng, các kết quả Doppler vận tốc giảm hơn so với nhóm chứng nhưng tỷ lệ E/e' vẫn không khác biệt. Kết quả nghiên cứu giúp cho ra giá trị bình thường chức năng tâm trương tham khảo trên VĐV [30]

❖ *Đánh giá chức năng tâm thu trên siêu âm tim quy ước*

Các giá trị đánh giá chức năng tâm thu thất trái qua siêu âm tim quy ước trên nhóm VĐV trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy các giá trị đều nằm trong khoảng bình thường. Giá trị lần lượt là EF (Teicholz) $66,02 \pm 6,03$ (%); FS $36,58 \pm 4,92$ (%); EF Simpson $61,13 \pm 4,37$ (%). Các nghiên cứu trên VĐV đều cho thấy giá trị đường kính các buồng tim trên VĐV có thể khác nhau nhưng chức năng tâm thu thất trái đều cho thấy trong giới hạn bình thường [17], [23], [102].

4.2.3. Đánh giá các giá trị siêu âm tim đánh dấu mô trên nhóm VĐV

Siêu âm đánh dấu mô ngày nay được ứng dụng nhiều trong lâm sàng tim mạch, hiện nay Hiệp hội siêu âm tim Hoa Kỳ và Hội hình ảnh học Châu Âu đã đưa vào khảo sát thường quy trong đánh giá chức năng tim [67]. Kỹ thuật này giúp khảo sát các biến dạng theo vùng cơ tim co ngắn, dày lên và dài ra của cơ tim cung cấp các thông tin về biến dạng cơ tim theo vùng và chức năng cơ tim toàn bộ. Các biến dạng cơ tim có thể được đánh giá theo trực dọc, theo

chu vi, theo trục ngắn chuyển động của thất trái cũng như đánh giá biến dạng xoay và xoắn thất trái. Biến dạng toàn bộ thất trái theo trục dọc (GLS) là một thông số được nghiên cứu nhiều nhất trên lâm sàng và tim VĐV và hiện tại nó được xem như là thông số đánh giá chức năng tâm thu tốt hơn LVEF giúp đánh giá các bất thường chức năng tâm thu khi EF mà vẫn còn trong giới hạn bình thường [67].

Trong nghiên cứu của chúng tôi đánh giá biến dạng tâm thu thất trái được thực hiện một cách cẩn thận. Khảo sát GLS ở mặt cắt 2,3,4 buồng và khảo sát ba lớp cấu trúc cơ tim là nội mạc, lớp giữa và lớp thượng tâm mạc. Giá trị GLSavg là trung bình tổng của các biến dạng theo trục dọc ở 3 mặt cắt trên. Giá trị biến dạng trục dọc thất trái trung bình (GLSavg) trên đối tượng VĐV trong nghiên cứu của chúng tôi là $-20,59 \pm 2,74\%$. Giá trị của GLS trên VĐV qua các nghiên cứu cho kết quả rất khác nhau, có nghiên cứu cho kết quả GLS cao hơn so với nhóm chứng và có nghiên cứu cho kết quả là không thay đổi và có nghiên cứu GLS thấp hơn so với nhóm chứng [53]. Các nghiên cứu tổng hợp cho đến hiện tại giá trị GLSavg bình thường là -16% đến -22% , khi giá trị này âm ít hơn -15% nên nghĩ đến bệnh lý [54], [96]. Trong các nghiên cứu nổi bật gần nhất khảo sát giá trị GLS trên VĐV là các nghiên cứu của Caselli và cs (2014)[31] (VĐV Olympic, $n=200$) giá trị GLS $-18,1 \pm 2,2(\%)$; Cappelli và cs (VĐV sức bền, $n=50$) GLS $-18,4 \pm 3,0(\%)$ [27]

Các biến dạng theo chu vi (GCS) và biến dạng theo trục ngắn (GRS) trên VĐV cho đến hiện nay, ít được nghiên cứu hơn do những hạn chế về mặt kỹ thuật cũng như các giá trị chưa được chuẩn hóa và khuyến cáo để sử dụng rộng rãi trên lâm sàng. Trong nghiên cứu chúng tôi giá trị này trên VĐV GCS avg $-19,42 \pm 2,59 \%$, GRS avg $37,85 \pm 9,09 \%$. Giá trị các biến dạng chu vi và biến dạng theo trục ngắn thay đổi rất nhiều tùy theo nghiên cứu, máy siêu âm, cũng như phần mềm được sử dụng [25].

Bảng 4.1. So sánh các giá trị GLS, GCS, GRS qua các nghiên cứu trên VĐV [25]

Nghiên cứu	VĐV	GLS %	GCS%	GRS%
Santoro (2012)	Xe đạp	-16,5±1,7	-14,6±3,0	không
Szauder (2015)	Thể hình	-23,3±2,1	-22,4±4,3	44,1±4,5
Stefani (2008)	Bóng đá	-18,6±3,3	(-)	(-)
Donal (2011)	Xe đạp	-17,0±1,3	-17,4±3,3	38,7±7,8
Galderisi (2010)	Đua thuyền	-22,2±2,7	-17,7±2,5	47,6±19
Chúng tôi	VĐV chung	-20,55±2,8%	-19,38± 2,67	37,84±8,09

Biến dạng xoay thất trái trên đối tượng VĐV cũng đã được nghiên cứu nhưng đến thời điểm hiện tại số lượng nghiên cứu trên lâm sàng và trên VĐV chưa nhiều và các giá trị của các thông số này trên VĐV có nhiều thay đổi khác nhau. Kết quả xoay đáy tim, xoay mỏm tim và xoắn thất trái trong nghiên cứu của chúng tôi giống nghiên cứu của Santoro, trong nghiên cứu của M. Galderisi (2010) giá trị xoắn thất trái là $9,2 \pm 20$ [54]

Bảng 4.2. So sánh các giá trị biến dạng xoắn giữa các nghiên cứu

	Santoro (2014) [107]	Vitarelli (2013) [125]	Chúng tôi
VĐV	Boi lội	Maraton	VĐV chung
Basal Rot (0)	-5,9±3,4	-7,7±2,2	-4,3±2,27
Apex Rot (0)	6,1±3,4	14,2±4,3	4,9±2,89
Twist (0)	9,0±3,8	21,5±5,2	9,79±3,81
Twist rate(0/s)			60,11±25,84
Untwist rate(0/s)		-94,2±29	-55,62±24,78

4.2.3. Hình thái, chức năng thất trái giữa nhóm chứng và nhóm vận động viên, giữa các nhóm vận động viên

4.2.3.1. Hình thái tim trên siêu âm M-mode và 2D giữa nhóm vận động viên và nhóm chứng, giữa các nhóm vận động viên

Trong nghiên cứu chúng tôi ghi nhận các giá trị như LA, IVSd, LVIDd, LVIDs, PWd, LVM, LVMI đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm VĐV chung và nhóm chứng ($p < 0.05$). Kết quả này cũng giống với nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy Hằng [4] và Moro [79]. Giá trị các đường kính này trong nghiên cứu của chúng tôi tuy có sự khác biệt với nhóm chứng nhưng đều trong giới hạn cho phép (chưa đạt giá trị khoảng xám). IVSd trung bình trên VĐV trong nghiên cứu chúng tôi là $8,9 \pm 1,73\text{mm}$ (6-14,4mm) và LVIDd = $48,48 \pm 4,48\text{mm}$ (38-60mm). Do vậy trong mẫu nghiên cứu chung trên nhóm VĐV đều chưa ghi nhận trường hợp nào khuyến cáo có yếu tố nguy cơ phải ngừng tập luyện.

Khi so sánh giữa các nhóm VĐV trong nghiên cứu cho thấy các giá trị kích thước góc động mạch chủ (AO), nhĩ trái (LA), IVSd, IVSs, LVIDd, LVIDs, PWd, PWs, LVM, LVMI, RWT có sự khác nhau giữa các nhóm VĐV có hình thức vận động khác nhau như VĐV các môn kỹ năng, sức mạnh, hỗn hợp và môn sức bền ($p < 0.001$). AO trung bình cao nhất ghi nhận ở VĐV nhóm 2 (sức mạnh). Nhĩ trái, thất trái dẫn nhiều nhất được ghi nhận ở các VĐV nhóm 3 (hỗn hợp).

Về hình thái tim, tỷ lệ dày đồng tâm thất trái chiếm 43,3% trong nhóm 2 (VĐV các môn sức mạnh), trong khi đó VĐV các môn hỗn hợp và sức bền có tỷ lệ dày lệch tâm cao lần lượt có tỷ lệ là 42,9% và 44,1%. Tỷ lệ dày thất trái thấp ở các VĐV thuộc nhóm 1 (nhóm kỹ năng), nhóm này có tỷ lệ cấu trúc tim bình thường là 62,9% kết quả này cũng phù hợp với các biến đổi hình thái tim trên VĐV do ảnh hưởng của môn thể thao tập luyện. Theo EACVI/ EAPAC sự thích

nghi của tim một phần phân thuộc vào hình thức và cường độ vận động [96]. Phần lớn các môn thể thao được đặc trưng bằng nhiều hình thức vận động khác nhau cả sức mạnh (power) và vận động sức bền (endurance) vì thế phân chia các môn thể thao theo hai hình thức sức mạnh và sức bền trên VĐV không còn phù hợp nữa, khuyến cáo EACVI/EAPC (2018) đưa ra 4 hình thức vận động chính dựa vào các đặc điểm sinh lý của các hình thức vận động: các môn sức bền (endurance), môn sức mạnh (power), môn kỹ năng (skill) và môn hỗn hợp (mixed) [96]. Hình thức vận động sẽ gây ảnh hưởng lên tái cấu trúc của hệ tim mạch thông qua cơ chế về huyết động. Các VĐV các môn thể thao sức bền tim sẽ đáp ứng bằng cách tăng cung lượng tim bằng, tăng nhịp tim, tăng thể tích nhát bóp và giảm sức cản mạch máu ngoại biên dẫn đến quá tải thể tích. Ngược lại nhóm VĐV thiên về vận động sức mạnh, cung lượng tim không thay đổi hay tăng nhẹ, nhưng kháng lực mạch máu ngoại biên tăng gây tăng huyết áp và hậu tải thất trái [56]. Các VĐV các môn thể thao sức bền tái cấu trúc thất trái điển hình là tăng độ lớn của buồng tim và độ dày thành thất trái kết quả là tái cấu trúc thất trái lệch tâm, trong khi nhóm VĐV tham gia các môn thể thao nghiêng về sức mạnh tái cấu trúc tăng độ dày của thành tim và tăng nhẹ đường kính buồng tim tạo nên phì đại đồng tâm. Trong nghiên cứu của Pluim [104] và cộng sự đã minh chứng cho việc tái cấu trúc này. Tuy nhiên trong nghiên cứu của Utomi và cộng sự cho thấy không ghi nhận hiện tượng tái cấu trúc đồng tâm trên nhóm VĐV vận động sức mạnh chỉ ghi nhận dẫn nhẹ thất trái và dày thành thất trái như các nhóm VĐV sức bền [123] vì thế tăng độ dày của thành tim chỉ là một đặc điểm của tim VĐV. Tuy nhiên mức độ dày thành cơ tim thất trái thường thì không quá nhiều (hiếm khi giá trị IVSd>15mm) và còn nằm trong giới hạn bình thường. Trong một nghiên cứu của Pelliccia và cộng sự [101] thực hiện trên 947 VĐV thành tích cao ghi nhận, dày thành thất trái trên 13mm chỉ gặp trên 1,7% trường hợp VĐV. Nghiên cứu của Sharma và cộng sự trên 720 VĐV thành tích cao cho thấy có 0,4% số VĐV có độ dày thành thất trái trên 12mm [111].

Những đồng thuận hiện tại [96] xác định giới hạn trên của thích nghi sinh lý trên tim là đường kính cuối tâm trương thất trái nhỏ hơn 65mm và độ dày vách liên thất tâm trương <14 mm mặc dù 2% những VĐV có cường độ tập luyện cao độ dày vách liên thất có thể đạt 13-15mm. Trong một số tình huống VĐV tập luyện các môn thể thao sức mạnh thành cơ tim dày nằm trong “vùng xám” trong nghiên cứu của chúng tôi có trường hợp IVSd= 14,4mm.

Có những dấu hiệu gợi ý giúp phân biệt phì đại sinh lý hay phì đại bệnh lý trên VĐV khi các giá trị đường kính độ dày thành tim nằm trong “khoảng xám”

Bảng 4.3: Chẩn đoán phân biệt “khoảng xám” của phì đại thất trái trên vận động viên (13-16mm) [96]

Bệnh CTPĐ	Các giá trị	Tim VĐV
+	Tiền sử gia đình đột tử/có BCTPĐ	-
+	Bất thường ECG (ST/T đảo, rộng, Q sâu)	-
+	LVd bình thường/ LVd<54mm	
+	Hình dạng thất trái bất thường và/hoặc phì đại thất trái không đồng bộ	-
+	Tắc nghẽn buồng tổng thất trái	-
+	Bất thường chức năng thư giãn/ đổ đầy (e' vách <8cm/s và/hoặc E/A<1)	-
+	Hình ảnh tái cấu trúc nhĩ trái không tương xứng với tái cấu trúc thất trái.	-
+	LGE (+)/ MRI	-
+	Không thay đổi độ dày thành tim khi ngừng tập luyện	-

Trong nghiên cứu của chúng tôi đa phần dày thất trái đồng tâm được ghi nhận trong nhóm 2 (nhóm VĐV thể hình) và trị số IVSd <15mm, các đối tượng này có hình ảnh dày thất trái đồng nhất và chức năng tâm trương thất trái đều bình thường. Những đối tượng dày thất trái và có biểu hiện của hội chứng tim VĐV được chúng tôi theo dõi siêu âm tim bằng nhiều phương pháp khác nhau và ECG sau 6 tháng có giảm cường độ vận động.

Một biến đổi về hình thái khác là sự giãn buồng tim trái trên các đối tượng VĐV các môn thể thao sức bền. Đường kính thất trái trái trong nghiên cứu của chúng tôi lần lượt là, LVIDd=48,12±4,46 mm (38-60 mm), Các giá trị này vẫn trong giới hạn cho phép chưa vượt ngưỡng “grayzone”. Trên các nhóm VĐV sức bền ghi nhận có sự tái cấu trúc thất trái và cả phải là tất yếu do thất phải vừa là bồn chứa và phải tổng máu một lượng tương đương với thất trái. Cả hai thất phải tăng cường co bóp nhằm đảm bảo chức năng tâm thu tổng một thể tích lớn máu ra ngoại biên do vậy thất trái và thất phải đều giãn trên các đối tượng VĐV luyện tập các môn thể thao sức bền [108].

Trong một nghiên cứu của Pellicia có khoảng 10% VĐV thành tích cao ở các môn thể thao sức bền có đường kính thất trái cuối tâm trương >60 mm, trong một số trường hợp EF có thể giảm nhẹ 49-54% trong trường hợp này vai trò siêu âm tim đánh dấu mô có thể giúp phân biệt được hình thái bệnh cơ tim giãn nở hay tim VĐV[84]. Trong trường hợp giãn thất phải và hình ảnh siêu âm và ECG gợi ý đến bệnh ARVC không được ghi nhận trong nghiên cứu của chúng tôi.

Kích thước nhĩ trái trong nghiên cứu của chúng tôi có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng 27,52±3,81 mm (VĐV) so với 24,97±2,98 mm (chứng) giá trị ($p < 0,001$) kết quả này cũng tương tự các nghiên cứu khác trên VĐV như Nguyễn Thị Thúy Hằng [4], Moro [79], Santoro [107]. Tái cấu trúc nhĩ trái là tất yếu trên VĐV. Tăng cường độ tập luyện sẽ dẫn đến tăng thể tích nhát bóp và sẽ

dẫn tới tái cấu trúc của các buồng tim, bao gồm cả nhĩ trái và nhĩ phải. Tái cấu trúc nhĩ trái trên VĐV là quá trình thích nghi sinh lý với tập luyện. Chỉ số thể tích nhĩ trái ở vận động viên thường cao hơn có ý nghĩa so với nhóm chứng. Lớn nhĩ trái cũng được ghi nhận qua nghiên cứu đoàn hệ của Pelliccia trên VĐV và nghiên cứu này cũng cho thấy biến đổi cấu trúc của hai buồng thất chịu ảnh hưởng của hình thức vận động [96]. Pelliccia và cộng sự nghiên cứu cho đánh giá đường kính nhĩ trái trên VĐV và cho thấy giá trị $LA > 40\text{mm}$ chiếm 18% trường hợp và lớn hơn 45mm khoảng 2% trên VĐV [100]. Trong nghiên cứu của chúng tôi cũng ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê đường kính nhĩ trái giữa nhóm VĐV và nhóm chứng cũng như giữa các nhóm VĐV.

Đường kính động mạch chủ trong nghiên cứu chúng tôi cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($25,51 \pm 3,13\text{ mm}$) so với ($25,18 \pm 3,32\text{ mm}$), khi so sánh giữa các nhóm VĐV thì giá trị này khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên đường kính gốc ĐM chủ không vượt quá giới hạn cho phép. Tái cấu trúc động mạch chủ gặp trên cả nhóm VĐV sức mạnh và sức bền cũng được ghi nhận do tăng nhẹ thể tích nhất bớp và vận tốc qua động mạch chủ cũng như huyết áp tâm thu [37], [98], [123].

4.2.3.2. Chức năng thất trái giữa nhóm vận động viên và nhóm chứng, giữa các nhóm vận động viên

❖ *Chức năng tâm thu:* trong nghiên cứu của chúng tôi các thông số đánh giá chức năng tâm thu hai thất đều trong giới hạn bình thường, EF Teicholz, phân suất co rút (FS) và EF Simpson đều cho thấy không có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($p > 0.05$). Khi so sánh giữa các nhóm VĐV cũng cho thấy không có sự khác biệt về EF Teicholz, EF Simpson, và FS. Kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Thúy Hằng [4]. Trong nghiên cứu của Moro [79] thực hiện trên nhiều nhóm VĐV đều không cho thấy sự khác biệt về giá trị EF Teicholz, EF Simpson khi so sánh giữa các nhóm VĐV bóng

đá, điền kinh và xe đạp. Nghiên cứu của Caselli 2015 [31] thực hiện trên 4 nhóm VĐV thành tích cao tham gia thi đấu Olympic cũng nghi nhận điều tương tự là không có sự khác biệt EF giữa 4 nhóm VĐV kỹ năng, sức mạnh, hỗn hợp và sức bền. Trong 2 nghiên cứu phân tích lớn cũng cho thấy điều này là không có sự khác biệt chức năng tâm thu (EF) giữa nhóm chứng và nhóm VĐV [104], [123]. Trong khuyến cáo của EACVI/EAPC ghi nhận kết quả từ nhiều nghiên cứu phân tích gộp trên nhiều nhóm VĐV đều cho thấy kết quả phân suất tổng máu đều không thay đổi trên nhiều đối tượng VĐV khi so sánh với nhóm chứng. Nếu phân suất tổng máu dưới 50% trên đối tượng VĐV nên khám lâm sàng cẩn thận nhằm loại trừ bệnh lý [96].

❖ *Chức năng tâm trương thất trái*: chức năng tâm trương thất trái hầu hết là bình thường hay trên giới hạn bình thường ở VĐV do các đối tượng này tham gia tập luyện thường xuyên sẽ giúp tăng đáng kể mức độ chun giãn thất trái (compliance) so với người bình thường [22]. Trên các VĐV luyện tập thường xuyên sẽ có dấu hiệu tăng đồ đầy thất trái giai đoạn sớm biểu hiện bằng tăng biên độ sóng E và giảm biên độ sóng A [35]. Chức năng tâm trương được xem là tốt nhất trên nhóm các VĐV sức bền do hiệu quả của quá trình tập luyện cho phép quá trình thư giãn thất trái tốt nhất trong lúc nhịp tim đạt ngưỡng cao điều này cho phép bảo tồn được thể tích nhất bóp. Chức năng tâm trương thất trái là một yếu tố vô cùng quan trọng trong việc góp phần phân biệt tái cấu trúc tim sinh lý hay bệnh lý trên VĐV [36]. Các giá trị đánh giá chức năng tâm trương có thể là một phương cách duy nhất trên siêu âm có thể giúp phân biệt được bình thường và bệnh lý khi được đánh giá qua siêu âm Doppler mô trong các trường hợp bệnh cơ tim phì đại có kết quả xét nghiệm gen dương tính độc lập với biểu hiện kiểu hình [80].

Trong nghiên cứu của chúng tôi các thông số đánh giá chức năng tâm trương thất trái ở 2 nhóm VĐV và nhóm chứng đều trong giới hạn bình thường. Vận tốc sóng E cao hơn trong nhóm VĐV so với nhóm chứng, có sự khác biệt

có ý nghĩa thống kê giữa vận tốc sóng E và tỷ lệ E/A giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($p < 0.001$). Tuy nhiên không có sự khác biệt các giá trị siêu âm Doppler Mô giữa nhóm VĐV và nhóm chứng. Khi so sánh tỷ lệ E/E' bên và E/E' vách giữa nhóm VĐV và nhóm chứng đều cho thấy khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$). Các giá trị trung bình E/E'L và E/E'S trên nhóm VĐV lần lượt là $4,57 \pm 1,06$ và $5,19 \pm 1,28$ và đều nằm trong giới hạn chức năng tâm trương thất trái bình thường, không có bất thường về đổ đầy thất trái tâm trương. Theo kết quả nghiên cứu rất có giá trị của S. Caselli và cộng sự [30] khi đánh giá chức năng tâm trương thất trái trên 1.154 vận động viên tham dự Olympic có độ tuổi từ 19-35 và 154 người bình thường có độ tuổi từ 20-40 ghi nhận tỷ lệ E/A trung bình trên nhóm VĐV là $1,93 \pm 0,5$ so với nhóm chứng $1,63 \pm 0,35$ ở nhóm bình thường, khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0.01$ và tương tự tỷ lệ E/E' cũng khác biệt có ý nghĩa giữa nhóm VĐV và nhóm chứng $p < 0.01$.

Khi so sánh giữa các nhóm VĐV với nhau trong nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận các giá trị siêu âm qua Doppler xung như: E, A, E/A, DT đều khác nhau có ý nghĩa giữa các nhóm VĐV (bảng 3.20). Các giá trị trên Doppler mô ghi nhận E'L, A'L, E'S có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm VĐV cho thấy có sự khác biệt về chức năng tâm trương giữa các nhóm VĐV. Tuy nhiên tất cả các giá trị này đều nằm trong giới hạn bình thường và không có bất thường chức năng tâm trương. Nguyên nhân sự khác biệt này có thể do sự khác biệt về nhịp tim, về cấu trúc của tim do ảnh hưởng của các hình thức tập luyện khác nhau. Kết quả này cũng có thể do các đối tượng nghiên cứu là các VĐV nên đều có chức năng tim tốt. Hiện tượng này cũng được ghi nhận qua nghiên cứu của Moro [79] khi tác giả so sánh chức năng tâm trương trên nhóm chứng và 3 nhóm VĐV là bóng đá, điền kinh và xe đạp. Nghiên cứu của Demirelli [43] và cộng sự cũng cho kết quả tương tự khi so sánh giữa nhóm chạy Marathon, đấu vật và nhóm chứng. Chức năng tâm trương trong nhóm

VĐV bình thường hay “trên mức bình thường” cũng phù hợp với các nghiên cứu trước đây. Do vậy những biến đổi sinh lý về hình thái tim trên VĐV không ảnh hưởng đến chức năng tâm trương thất trái.

4.2.3.3. Các giá trị siêu âm đánh dấu mô trên nhóm vận động viên, nhóm chứng, giữa các nhóm vận động viên

❖ Giá trị biến dạng trực dọc (GLS)

Giá trị biến dạng trực dọc trong nghiên cứu chúng tôi được đánh giá qua ba mặt cắt: trực dọc 2 buồng (2C), 3 buồng (3C), 4 buồng (4C) trong mỗi mặt cắt chúng tôi đánh giá biến dạng cơ tim theo ba lớp: nội mạc (Endo), giữa (Midwall) và lớp ngoại mạc (Epi). Giá trị này trên VĐV trong nghiên cứu chúng tôi (bảng 4.4)

Bảng 4.4: Tóm tắt các giá trị siêu âm đánh dấu mô theo trực dọc khảo sát theo lớp cơ tim thất trái trên VĐV

	2C	3C	4C
GLS-Epi (%)	-17,88 ± 3,52	-18,13 ± 3,66	-17,60±3,54
GLS-Mid (%)	-20,59±3,69	-20,85±8,83	-20,24±3,5
GLS-Endo (%)	-23,71±3,96	-23,88±4,18	-23,23±3,97
GLS-avg (%)	-20,55±2,8		

Ngày nay có rất nhiều nghiên cứu về ứng dụng siêu âm tim đánh dấu mô và ứng dụng của nó trong lâm sàng. Giá trị ứng dụng của siêu âm tim đánh dấu mô là có thể đánh bắt thường chức năng cơ tim giai đoạn sớm, đặc biệt trong các trường hợp bệnh lý tim mạch gây tăng nguy cơ bệnh suất và tử suất đã được báo cáo và đặc biệt là trong các trường hợp này đánh giá chức năng tim qua siêu âm tim qui ước vẫn trong giới hạn bình thường [42]. Siêu âm tim đánh dấu mô không được sử dụng thường qui trong đánh giá tim vận động viên nhưng nó có thể hữu ích trong những tình huống đặc biệt giúp xác định sự thích nghi sinh lý của tim trên VĐV như giúp đánh giá các bất thường “khoảng xám” [23].

Biến dạng thất trái theo trục dọc ngày nay là một thông số lâm sàng được nghiên cứu nhiều nhất [96]. Trong nghiên cứu của chúng tôi giá trị GLS avg trong nhóm chứng có giá trị là $-20,77 \pm 2,55(\%)$ so với giá trị GLS avg nhóm VĐV là $-20,55 \pm 2,8(\%)$. Kết quả này cho thấy các giá trị này đều nằm trong giới hạn bình thường so với kết quả các nghiên cứu được tổng hợp trong các khuyến cáo của EACVI/EAPC (2018) [96] và khuyến cáo của Hiệp hội Siêu âm tim Hoa Kỳ về phối các phương tiện hình ảnh học tim mạch trong chẩn đoán đánh giá tim trên VĐV năm 2020 [23].

Trong nghiên cứu EACVI NORRE [118], nghiên cứu trên 549 đối tượng người bình thường trên máy siêu âm Phillips IE33 nhận thấy giá trị bình thường GLS trung bình của nam giới trong nghiên cứu trên là $-16,7\%$ và $-17,8\%$ ở nữ. Trong một nghiên cứu phân tích đánh giá giá trị bình thường của GLS tác giả Yingchoncharoen cho thấy giá trị GLS dao động từ $-15,9$ đến $-22,1\%$ [130]. Giá trị bình thường trong dân số chúng theo nhiều nghiên cứu dao động từ -16 đến -22% và giá trị trung bình là -20% [96]. Giá trị này cũng tương tự trên nhóm VĐV, khi giá trị này $<15\%$ thì nên nghi ngờ nhóm bệnh cơ tim đặc biệt trong trường hợp đi kèm với các bất thường lâm sàng và cận lâm sàng khác. Trong nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Diễm cho thấy GLSavg giảm rõ trên bệnh nhân tăng huyết áp [2].

Khi so sánh giá trị trung bình của siêu âm đánh đầu mô khảo sát biến dạng cơ tim thất trái theo trục dọc giữa các nhóm VĐV chúng tôi ghi nhận: không có sự khác biệt về giá trị GLSavg giữa các nhóm VĐV và nhóm chứng ($p>0,05$). Kết quả tương tự được ghi nhận ở các giá trị về tốc độ biến dạng tâm thu (LSR-Savg), tốc độ biến dạng đầu tâm trương (LSR-Eavg) và tốc độ biến dạng cuối tâm trương LSR-Aavg không có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng. Khi so sánh giữa các nhóm VĐV thì ghi nhận không có sự khác biệt các giá trị GLS-avg và LSR-Aavg, nhưng các giá trị LSR-Savg và LSR-Eavg khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Đã có rất nhiều nghiên cứu đánh giá GLSavg trên người bình thường và trên các nhóm VĐV khác nhau (bảng 4.5) [19] kết quả nghiên cứu giá trị GLSavg về cơ bản không khác nhau nhiều.

Bảng 4.5: So sánh giá trị GLS trên VĐV qua các nghiên cứu

Nghiên cứu	Type VĐV	VĐV (N)	GLS VĐV	Chứng (N)	GLS (chứng)	Khác biệt VĐV và chứng
Szauder (2015)	Điền kinh	24	-19,4±3,4	15	-17,7±3	P<0,05
Szauder (2015)	Thể hình	14	-23,3±2,1	15	-24,1±3	Không khác
Capelli (2010)	VĐV sức bền	50	-18,4±3	24	-20,1±3	Không khác
Utomi (2014)	Sức bền	18	-18,6±2,2	17	-17,7±2,1	Không khác
Utomi (2014)	Sức mạnh	19	-16,2±1,7	17	17,7±2,1	Không khác
Galderisi (2010)	Đua thuyền	22	-22,2±2,7	19	-21,1±2	Không khác
Simsek (2015)	Điền kinh	24	-19,4±3,4	15	-17,7±3	Không khác
Simsek (2015)	Đấu vật	15	-21,8±1,7	15	-17,7±3	Không khác
Santoro (2014)	Xe đạp	33	-16,5±1,7	17	-17,7±2,8	Không khác
Santoro (2014)	Cử tạ	36	-16,6±2,1	17	-17,7±2,8	Không khác

Santoro (2014)	Bóng nước	45	-19,2±5	17	-20,1±2,3	Không khác
Caselli (2015)	Kỹ năng	55	-18,2±2,1	50	-19,4±2,3	Thấp hơn
Caselli (2015)	Sức mạnh	30	-18,4±2,1	50	-19,4±2,3	Thấp hơn
Caselli (2015)	Hỗn hợp	34	-16,2±1,7	50	-19,4±2,3	Thấp hơn
Caselli (2015)	Sức bền	81	-16,2±1,7	50	-19,4±2,3	Thấp hơn
Nguyễn T. Diễm (2017)				43	-16,52±1,19	
Chúng tôi (2019)	Kỹ năng	35	-21,18 ± 2,76	94	-20,77 ± 2,55	Không khác
Chúng tôi (2019)	Sức mạnh	30	-19,74 ± 2,42	94	-20,77 ± 2,55	Không khác
Chúng tôi (2019)	Hỗn hợp	42	-21,00 ± 3,15	94	-20,77 ± 2,55	Không khác
Chúng tôi (2019)	Sức bền	34	-20,06 ± 2,53	94	-20,77 ± 2,55	Không khác
Chúng tôi (2019)	VĐV chung	141	-20,55±2,8	94	-20,77 ± 2,55	Không khác

Tổng hợp 24 nghiên cứu đoàn hệ trên VĐV cho thấy, có 17 nghiên cứu trên nhiều nhóm VĐV tham gia nhiều môn thể thao khác nhau cho thấy kết quả khác nhau. Có những nghiên cứu cho thấy không có sự khác biệt giá trị GLS

giữa nhóm VĐV và nhóm chứng, có những nghiên cứu cho kết quả GLS ở VĐV thấp hơn so với nhóm chứng, và có một số nghiên cứu cho giá trị ở VĐV GLS cao hơn nhóm chứng [19]. Sự chênh lệch này có thể là hệ quả của tái cấu trúc thất trái trên VĐV tùy thuộc vào hình thức và mức độ vận động trong chọn mẫu nghiên cứu hay có thể một phần do sự khác biệt về yếu tố kỹ thuật như: máy siêu âm, phần mềm phân tích siêu âm đánh dấu mô sử dụng trong từng nghiên cứu khác nhau.

Những nghiên cứu gần đây cho thấy mối liên hệ giữa hình dạng thất trái, biến dạng cơ tim thất trái và phân suất tổng máu. Các nghiên cứu gần đây tập trung vào nghiên cứu so sánh đánh giá vai trò các giá trị biến dạng cơ tim ở các đối tượng VĐV có biến đổi hình thái cơ tim nằm trong “khoảng xám” và so sánh với nhóm bệnh lý từ đó nêu rõ vai trò ưu việt của siêu âm tim đánh dấu mô.

Khi đánh giá các bất thường bệnh lý, trong một báo cáo tổng hợp của M. Cikes cho thấy rằng vai trò của siêu âm đánh giá biến dạng cơ tim trong góp phần chẩn đoán phân biệt bệnh cơ tim phì đại [32].

Trong một nghiên cứu khác M. Galderisi[54] so sánh sự khác nhau biến dạng cơ tim giữa các đối tượng là VĐV đua thuyền trẻ, đối tượng tăng huyết áp người trẻ có cùng độ tuổi và người bình thường. Kết quả cho thấy giá trị GLSavg giảm rõ ở nhóm THA $-17,5 \pm 2,8$ (%), còn trong nhóm VĐV đua thuyền giá trị GLSavg là $-22,2 \pm 2,7$ (%) và sự khác biệt 2 nhóm có ý nghĩa thống kê ($p < 0.001$). Ngoài ra nghiên cứu còn cho thấy chức năng tâm trương giữa nhóm VĐV và tăng huyết áp khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Một nghiên cứu khá nổi bật là nghiên cứu của M.Kansal và cộng sự ứng dụng siêu âm tim đánh dấu mô trong đánh giá các giá trị trong “khoảng xám” ở VĐV bóng đá dùng siêu âm tim đánh dấu mô so sánh với đối tượng đã được

chẩn đoán bệnh cơ tim phì đại [61]. Trong nghiên cứu này Kansal so sánh 3 nhóm đối tượng là VĐV bóng đá, người bình thường và bệnh nhân mắc bệnh cơ tim phì đại. Kết quả cho thấy rằng giá trị GLS giảm rất rõ ở nhóm bệnh lý -15±3 (%) so với nhóm VĐV giá trị này là -17±2 (%) và nhóm chứng là -18±2 (%) sự khác biệt giữa các nhóm có ý nghĩa thống kê ($p=0.01$). Nghiên cứu cũng cho thấy các đối tượng có bệnh phì đại nhẹ thất trái (giá trị IVSd từ 12-16mm) có biến dạng theo trục dọc của cơ tim lớp nội mạc < -15% có thể giúp xác định phì đại cơ tim bệnh lý với độ chính xác khá tốt (độ nhạy 79%, độ chuyên 67% và giá trị dưới đường cong là 0,72).

Nghiên cứu của T. Butz [26] và cộng sự so sánh trên 53 đối tượng gồm 15 đối tượng được chẩn đoán bệnh cơ tim phì đại, 20 VĐV thành tích cao và 18 người bình thường cũng cho kết quả tương tự. Kết quả nghiên cứu cho thấy giá trị GLSavg giảm rõ trên các đối tượng bệnh cơ tim phì đại giá trị này là -8,4±3,8 (%) và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nhóm còn lại. Nghiên cứu này cũng cho thấy rằng trên các đối tượng có bệnh cơ tim phì đại chức năng tâm trương giảm rõ rệt so với nhóm VĐV (giảm vận tốc trên siêu âm tim đánh dấu mô, giá trị E/E' ở nhóm bệnh cơ tim phì đại là 14,4±8,5 với $p<0.001$).

Nghiên cứu của C. Soullier [115] sử dụng siêu âm tim đánh dấu mô khảo sát các đối tượng đã được chẩn đoán bệnh cơ tim phì đại so sánh các giá trị này lúc nghỉ và lúc gắng sức với nhóm chứng là người bình thường kết quả cho thấy giá trị GLSavg giảm trong nhóm đối tượng bệnh cơ tim phì đại khi nghỉ và khi gắng sức giá trị này vẫn giảm khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.

Nghiên cứu của tác giả L.Afonso và cộng sự [18] sử dụng siêu âm tim quy ước và siêu âm đánh dấu mô cơ tim thực hiện trên 129 đối tượng gồm 56 bệnh nhân đã được chẩn đoán bệnh cơ tim phì đại, 34 bệnh nhân phì đại thất trái do

tăng huyết áp, 27 VĐV chuyên nghiệp có tái cấu trúc tim kiểu phì đại cơ tim và 12 đối tượng khỏe mạnh. Nghiên cứu được thực hiện trên máy siêu âm GE Vivid và đo AFI. Kết quả ghi nhận GLSavg giảm rõ nhất trong nhóm có bệnh cơ tim phì đại so với những nhóm khác.

Trong một nghiên cứu của tác giả Tim Luijckx và cộng sự [70] nghiên cứu trong 7 năm (2004-2011), tác giả sử dụng MRI tim trong chẩn đoán phân biệt bệnh cơ tim phì đại và tim vận động viên (athlete's heart). Nghiên cứu này phân biệt giữa phì đại sinh lý (so-called athlete's heart) và bệnh cơ tim phì đại. Nghiên cứu được thực hiện trên 45 bệnh nhân được chẩn đoán bệnh cơ tim phì đại và 734 người bình thường khỏe mạnh (gồm 554 VĐV khỏe mạnh và 180 người bình thường khỏe mạnh) kết quả tác giả ghi nhận như sau: khối cơ trên diện tích da ở bệnh nhân bệnh cơ tim phì đại cao hơn so với nhóm còn lại; thể tích cuối tâm trương thất theo diện tích da trên nhóm VĐV cao nhất (114ml/m²) so với nhóm người bình thường (94ml/m²) và trên nhóm bệnh nhân (88ml/m²) và tác giả kết luận dùng tỷ lệ thể tích thất trái cuối tâm trương chia khối cơ có thể giúp phân biệt phì đại cơ tim sinh lý trên VĐV.

Một vấn đề quan trọng trong nhóm VĐV là các nhóm vận động sức bền tái cấu trúc cơ tim kiểu giãn thất trái. Tuy nhiên có những đặc điểm theo ASE 2020 [23] có thể giúp phân biệt đây là sự thích nghi do vận động như có các dấu hiệu: đi kèm giãn các buồng tim khác, chức năng tâm trương thất trái bình thường hay tăng, chức năng tâm thu thất trái bình thường, chức năng thất phải bình thường và thường gặp trên nhóm các VĐV sức bền. Trong một số trường hợp EF có thể dao động 45-50% nhưng thể tích nhát bóp vẫn bảo tồn [23]. Đối với bệnh nhân có bệnh cơ tim giãn nở, giá trị GLS giảm âm, thậm chí trong trường hợp chức năng thất trái còn trong giới hạn bình thường khi được đánh giá qua siêu âm tim quy ước và trên những trường hợp này thường có rối loạn chức năng tâm trương trên siêu âm. Tuy giá trị siêu âm tim đánh dấu

mô đã có rất nhiều nghiên cứu trong bệnh lý tim mạch nhưng cho đến hiện tại chưa có nghiên cứu nào so sánh trực tiếp các đối tượng giãn thất trái trên VĐV và bệnh cơ tim giãn nở [96]. Nếu đường kính thất trái > 60mm và EF giảm theo EACVI nên làm thêm test gắng sức nếu bình thường là biểu hiện tim VĐV còn nếu bất thường làm CMR, khi có dấu LGE (+) thì chẩn đoán bệnh cơ tim giãn.

Do vậy có thể nói GLS là một dấu ấn sớm trong đánh giá chức năng tâm thu thất trái [88] Giá trị GLS giảm trong các bệnh tăng huyết áp, bệnh cơ tim giãn nở và bệnh cơ tim phì đại là một yếu tố tiên lượng có giá trị trong các trường hợp bệnh lý và giúp phân biệt các trường hợp tái cấu trúc tim sinh lý trên VĐV [27] Vì thế siêu âm tim đánh dấu mô có thể giúp cải thiện độ nhạy và độ chuyên biệt giúp phân biệt các bệnh lý cơ tim và các trường hợp thay đổi cấu trúc và chức năng tim trên VĐV. Những hướng dẫn của Hội Tim Mạch dự phòng Châu Âu giá trị GLS dưới -15% là dấu hiệu chỉ điểm của bệnh lý cơ tim [96], [23]. Khả năng bệnh lý sẽ tăng lên trong trường hợp GLS giảm âm đi kèm với tăng độ dày thành cơ tim hay giãn thất trái nhiều [39], trong một số trường hợp giảm biến dạng trục dọc là dấu hiệu sớm của rối loạn chức năng như: xơ hóa cơ tim tăng nguy cơ các biến cố tim mạch lên 3-4 lần [87].

Theo EAPC/ EACVI [96] khuyến cáo sử dụng thường quy siêu âm tim đánh dấu mô cơ tim khi ghi nhận các bất thường sau đây trên VĐV:

- Sử dụng đánh giá bất thường tiền lâm sàng giai đoạn tiền lâm sàng giúp phân biệt tim VĐV và bệnh cơ tim phì đại (thất trái) giai đoạn sớm.
- Sử dụng để đánh giá bất thường tiền lâm sàng trong chẩn đoán phân biệt tim VĐV và bệnh cơ tim giãn nở (thất trái) giai đoạn sớm.
- Xác định đặc điểm bất thường vận động vùng (thất trái và thất phải).

Trong khuyến cáo của ASE 2020 [23] về áp dụng các phương tiện hình ảnh học trong chẩn đoán tim vận động viên cũng khẳng định rằng siêu

âm tim đánh dấu mô cơ tim là một công cụ hứa hẹn có thể sử dụng thường quy trong đánh giá tim VĐV đặc biệt trong các trường hợp các giá trị đường kính của buồng tim, thành tim và chức năng tim nằm trong “khoảng xám”. Trong khuyến cáo này ASE đã trình bày sơ đồ tiếp cận chẩn đoán các vấn đề tim trên VĐV bằng nhiều phương tiện hình ảnh học khác nhau. Qua đó nhấn mạnh vai trò của các phương tiện hình ảnh học khác rất hữu ích như CT tim mạch, MRI tim mạch trong vấn đề chẩn đoán giá các giá trị “khoảng xám” trên tim VĐV bên cạnh các xét nghiệm về di truyền học và mô học.

❖ *Các giá trị biến dạng chu vi và biến dạng theo trục ngắn*

Trong nghiên cứu của chúng tôi kết quả biến dạng theo chu vi trung bình (GCSavg) của nhóm VĐV và nhóm chứng lần lượt là $-19,38 \pm 2,67$ (%) và $-20,51 \pm 2,59$ (%) và sự khác biệt giữa 2 nhóm có ý nghĩa thống kê ($p=0,001$), sự khác biệt này cũng được ghi nhận ở giá trị tốc độ biến dạng cuối tâm trương (CSR-Aavg). Giữa các nhóm VĐV với nhau biến dạng theo chu vi trung bình (GCSavg) và các giá trị tốc độ biến dạng chu vi CSR-S, CRS-E, CRS-A, cũng khác nhau có ý nghĩa với giá trị ($p<0,01$).

Biến dạng theo trục ngắn trung bình (GRSavg) trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng, giá trị này là $37,84 \pm 8,09$ (%) ở nhóm VĐV so với $42,83 \pm 3,78$ (%) trong nhóm chứng giá trị $p<0,001$. Tốc độ biến dạng theo trục ngắn đầu tâm trương cũng ghi nhận có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($p=0,001$). Khi so sánh giữa các nhóm VĐV ghi nhận có sự khác biệt các giá trị GRS ($p<0,001$), RSR-S ($p<0,001$), RSR-E ($p=0,001$).

Hiện tại có các nghiên cứu về các giá trị biến dạng theo chu vi và biến dạng theo trục ngắn trên các đối tượng VĐV, tuy nhiên các nghiên cứu này cho

đến hiện tại số lượng còn ít, cỡ mẫu nhỏ và các giá trị trung bình của các biến dạng này qua các nghiên cứu còn thay đổi đáng kể.

Bảng 4.6: So sánh các biến dạng chu vi và biến dạng theo trục ngắn trên vận động viên qua các nghiên cứu [25]

Nghiên cứu	Đối tượng	Cỡ mẫu NC	Biến dạng chu vi (GCS %)	Biến dạng trục ngắn (GRS%)
Szauder (2015)	Bình thường	15	-26,4±2,7	44,1±4,5
	Marathon	24	-26,6±3,8	42,5±5,5
	Thể hình	14	-22,4±4,3	44,2±8,2
Cote (2013)	Bình thường	10	-16,3±5,3 (đáy)	25,7±9,6
	Xe đạp	11	-16,6 ±4,3 (đáy)	33,9±12,8
Vitarelli (2013)	Bình thường	35	-24,7±3,4	48,9±9,7
	Maraton	35	-22,9±3,3	46,9±8,5
	Cử tạ	35	-24,1±2,7	49,6±9,4
Donal (2011)	Bình thường	27	-17,7±1,6	44,1±11
	Xe đạp	18	-17,0±1,3	38,7±7,8
Chúng tôi	Bình thường	84	-20,49±2,37	42,55±5,65
	VĐV chung	141	-19,38±2,67	37,85±8,09
	Kỹ năng	35	-19,89±1,26	41,91±4,28
	Sức mạnh	30	-17,36±1,24	32,56±4,26
	Hỗn hợp	42	-19,98±1,08	38,92±3,81
	Sức bền	34	-19,87±1,26	36,98±2,69

So với các nghiên cứu về biến dạng theo trục dọc, các nghiên cứu về biến dạng chu vi, biến dạng trục ngắn ít hơn rất nhiều. Các nghiên cứu của một số tác giả được tổng hợp ở trên cho thấy khoảng giao động các giá trị biến dạng này thay đổi khá lớn. Cho đến thời điểm hiện tại các hướng dẫn của

ASE/EACVI và ASE chỉ chấp nhận các giá trị GLS vào ứng dụng lâm sàng và tầm soát các vấn đề tim mạch trên VĐV [67].

Nghiên cứu của Nottin và cộng sự [86] cho thấy có khác biệt chút ít hay không có khác biệt về giá trị biến dạng chu vi, nhưng ghi nhận có giảm biến dạng theo trục ngắn ở vùng mỏm trong thì tâm thu trên VĐV xe đạp so với nhóm chứng. Nghiên cứu Donal [45] cho thấy không có sự khác biệt giá trị GCS và GRS giữa nhóm VĐV và nhóm chứng, và một nghiên cứu khác của Vitareli và cộng sự [125] cho thấy không có sự khác biệt về giá trị GCS và GRS giữa các nhóm VĐV có hình thức vận động khác nhau (sức bền, sức mạnh, hỗn hợp) với nhóm chứng.

Nghiên cứu của chúng tôi có kết quả tương tự như nghiên cứu của Szauder [120] khi tác giả ghi nhận GCS thấp hơn ở nhóm VĐV thể hình so với nhóm chạy Marathon và nhóm chứng. Kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu của Utomi [123]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng giống nghiên cứu của Donal [45] cho thấy giá trị GRS trong nhóm VĐV thấp hơn so với nhóm chứng.

Trong một nghiên cứu phân tích gần đây của Beaumont cho kết quả là GCS không có khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng, nhưng giữa các nhóm VĐV có hình thức vận động khác nhau thì nhóm có hình thức vận động sức mạnh có giá trị GCS thấp hơn nhóm khác [22].

❖ *Các biến dạng xoay, xoắn, tốc độ xoắn và tháo xoắn*

Trong nghiên cứu của chúng tôi các giá trị xoay đáy tim (Basal Rot), xoay mỏm tim (Apex Rot), biến dạng xoắn thất trái (Twist) không có sự khác biệt giữa nhóm VĐV và nhóm chứng. Tuy nhiên tốc độ xoắn (Twist rate) và tốc độ tháo xoắn (Untwist Rate) có sự khác biệt có ý nghĩa giữa nhóm VĐV và nhóm chứng ($p < 0.05$). Khi so sánh giữa các nhóm VĐV thì ghi nhận xoắn thất trái và tốc độ xoắn khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$) giữa các nhóm VĐV.

Xoắn thất trái được mô tả là một chuyển động kiểu xoắn vặn “wringing” trong thì tâm thu, và được giữ vai trò thiết yếu liên quan đến chức năng tâm thu của tim. Theo cơ sở lý thuyết về phân bố dây cơ thất trái, những dây cơ xuyên được phân bố dưới lớp ngoại tâm mạc sẽ tạo nên biến dạng xoay thất trái. Chuyển động xoắn thất trái giữ vai trò rất quan trọng thậm chí liên quan đến sự phân bố sức căng thành tâm thu thất trái, góp phần rất lớn vào sức co bóp cơ tim bằng cách có gần 15% các đơn vị cơ cơ (sarcomere) tạo thành phân xuất tổng máu >50% [122]. Một số nghiên cứu cho thấy có mối tương quan khá tốt được ghi nhận giữa xoay thất trái và các phương pháp đánh giá chức năng tâm thu thất trái truyền thống. Giá trị xoắn thất trái đánh giá qua siêu âm tim đánh dấu mô được xem là khá tương đồng với đánh giá xoắn (torsion) trên MRI khi nghiên cứu trên các bệnh nhân có bệnh lý tim mạch [85]. Trong một nghiên cứu về khảo sát xoắn thất trái và xoay mỏm tim trên VĐV ghi nhận giá trị thấp hơn trên nhóm vận động sức bền (xe đạp) so với nhóm vận động thiên về sức mạnh (cử tạ) và nhóm chứng [107]. Tương tự trong nghiên cứu trên các đối tượng VĐV bóng bầu dục ghi nhận biến dạng xoắn thất trái và xoay mỏm tim thấp hơn trên đối tượng này so với nhóm chứng [107].

Giảm xoay mỏm tim và biến dạng xoắn thất trái cũng được ghi nhận trên VĐV bơi lội không chuyên, trên nhóm này ghi nhận biến dạng cơ tim theo trục dọc cao hơn so với nhóm chứng [34]. Trong nghiên cứu của chúng tôi cũng có kết quả tương tự giá trị xoắn thấp nhất được ghi nhận ở nhóm các VĐV thể hình ($8,89 \pm 2,770$) và phân tích thống kê cũng cho thấy có sự khác biệt giữa nhóm thi đấu các môn kỹ năng với các môn sức mạnh (0,015) (bảng 3.26).

Biến dạng xoắn thất trái được ghi nhận cao ở nhóm bệnh nhân tăng huyết áp so với nhóm chứng, trong khi không có sự khác biệt giá trị này giữa nhóm VĐV và nhóm chứng [27]. Trong nghiên cứu của Kovac và cộng sự [64] cho thấy không có sự khác biệt về biến dạng xoắn thất trái, biến dạng

xoay đáy tim hay mổ tim giữa nhóm VĐV và nhóm bệnh cơ tim phì đại và nhóm chứng.

Trong nghiên cứu của Francesco Cappelli và cộng sự [27] nghiên cứu trên 3 nhóm đối tượng: tăng huyết áp (n=22), vận động viên sức bền (n=50) và người bình thường (n=24) kết quả cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa về giá trị xoắn thất trái giữa 3 nhóm nghiên cứu, theo đó ở nhóm tăng huyết áp cao có ý nghĩa hơn so với hai nhóm còn lại.

Về giá trị Twist Rate/ Untwist Rate, trong nghiên cứu phân tích của Beaumont [25] giá trị xoắn và tháo xoắn không có sự khác biệt chung giữa nhóm VĐV và nhóm chứng. Kovac và cộng sự [64] thực hiện nghiên cứu trên 28 VĐV tham gia các môn sức bền, 15 bệnh nhân được chẩn đoán bệnh cơ tim phì đại, và 13 người tình nguyện khỏe mạnh. Tác giả thực hiện siêu âm tim quy ước và siêu âm tim đánh dấu mô ghi nhận giá trị Untwist và Untwist rate cao và khác biệt rõ ở nhóm VĐV so với nhóm bệnh cơ tim phì đại và Untwist rate có mối tương quan với tỷ lệ E/A và các giai đoạn đầu tâm trương là một bộ phận quan trọng của chu chuyển tim. Tương tự nghiên cứu của Pacileo và cộng sự khi tác giả nghiên cứu trên 67 đối tượng có bệnh cơ tim cho thấy xoắn thất trái kéo dài trong bệnh lý cơ tim [94].

4.3. KHẢO SÁT SỰ TƯƠNG QUAN MỘT SỐ GIÁ TRỊ SIÊU ÂM TIM QUY ƯỚC VÀ SIÊU ÂM ĐÁNH DẤU MÔ TRONG MẪU NGHIÊN CỨU

Trong nghiên cứu của chúng tôi khảo sát sự tương quan giữa các giá trị đánh giá chức năng tâm thu được đánh giá qua siêu âm tim quy ước và siêu âm tim đánh dấu mô trong toàn bộ mẫu nghiên cứu. Khi so sánh giữa EF Teicholz, EF Simpson với các giá trị đánh giá chức năng tâm thu trên siêu âm đánh dấu mô là GLS, LSR-S, GCS, CSR-S, GRS, RSR-S cho thấy có sự tương quan nghịch giữa EF Teicholz, EF Simpson và GLS, LSR-S, GCS (hệ số tương quan R từ -0,23 đến -3,15).

Trong nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy có sự tương quan giữa GLSavg với EF Simpson trong cả nhóm chứng và nhóm VĐV.

Nghiên cứu của Casseli và cộng sự [31] trên các VĐV tham dự Olympic ghi nhận có sự tương quan giữa các thông số đánh giá qua siêu âm tim đánh dấu mô và siêu âm tim qui ước, GLS tương quan với S' ($R=0,135$, $p=0,034$), SR-S tương quan với S' và EF Teicholz trong toàn mẫu nghiên cứu.

Trong một nghiên cứu của Stokke và cộng sự [117] với mục tiêu khảo sát sự tương quan giữa EF và GLS trong dân số chung. Kết quả cho thấy GLS và EF Teicholz có mối tương quan nghịch khá tốt với ($R=-0,85$, $p < 0,0001$).

Chúng tôi cũng khảo sát đánh giá tương quan giữa các giá trị đánh giá chức năng tâm trương trên siêu âm Doppler quy ước và siêu âm đánh dấu mô kết quả cho thấy có sự tương quan ở các các giá trị như:

- E và LSR- Aavg ($p < 0,001$), E và CSR A-avg ($p = 0,013$)
- A và LSR-Aavg ($p = 0,002$), A và Untwist rate ($p = 0,003$)
- E'L và LSR-Eavg ($p < 0,001$)
- A'L và LSR-Aavg ($p = 0,011$), A'L và RSR-Aavg ($p=0,007$)
- E'S và LSR-Eavg ($p<0,001$), E'S và RSR-Aavg ($p=0,040$)
- A'S và LSR-Aavg ($p = 0,027$), A'S và RSR-Aavg ($p=0,009$)

Trong nghiên cứu của Castelli [31] cũng cho thấy có sự tương quan giữa các thông số đánh giá chức năng tâm trương như LSR-A với PW-A (Doppler xung) và LSR-A với A' (Doppler mô).

4.4. ĐÁNH GIÁ SỰ THAY ĐỔI VỀ HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG TIM QUA CÁC PHƯƠNG PHÁP SIÊU ÂM TRÊN ĐỐI TƯỢNG CÓ HỘI CHỨNG TIM VẬN ĐỘNG VIÊN SAU 6 THÁNG THEO DÕI CÓ GIẢM CƯỜNG ĐỘ LUYỆN TẬP

Do lấy mẫu lần thứ nhất được thực hiện trên các đối tượng VĐV vào thời điểm các VĐV vừa tham gia đại hội thể dục thể thao toàn quốc trở về, ở các đôi tuyển bóng chuyên, bóng đá, điền kinh, thể hình, quần vợt. Sau đó các VĐV

không có giải thi đấu nào nên gặp thuận lợi cho việc thực hiện nghiên cứu tiền cứu (theo dõi sau mùa thi đấu- post season).

Qua nghiên cứu trên 141 VĐV chúng tôi ghi nhận có 34 đối tượng VĐV có biểu hiện hội chứng tim VĐV. Có 28 đối tượng đồng ý tham gia nghiên cứu dọc (6 đối tượng không đồng ý tham gia nghiên cứu). Chúng tôi hẹn theo dõi cho các đối tượng có hội chứng tim VĐV sau 6 tháng để tiến hành nghiên cứu dọc. Trong thời gian này hầu như các VĐV giảm cường độ tập luyện, chỉ tập luyện căn bản khoảng 5 giờ trên tuần (low intensity), do không có lịch tham gia các giải đấu cấp địa phương cũng như cấp quốc gia (không vào mùa thi đấu) và các VĐV phải tham gia học văn hóa.

Mặc dù không có nhiều nghiên cứu lớn, nhưng những nghiên cứu tiền cứu cho thấy tiến trình tái cấu trúc tim có thể đảo ngược khi giảm cường độ tập luyện hay ngừng tập luyện. Trong một nghiên cứu của B. Weiner và cộng sự [128] tác giả chọn các VĐV tham gia môn vận động sức mạnh và có biến đổi cấu trúc tim dày đồng tâm thất trái đạt ngưỡng “Grayzone”. Sau đó tác giả cho giảm cường độ vận động duy trì khoảng 2 giờ/tuần và theo dõi trong vòng 6 tháng tác giả ghi nhận kết quả là giảm chỉ số khối cơ tim, giảm đường kính thành tim và kích thước nhĩ trái. Ngoài ra trong nghiên cứu này tác giả cũng ghi nhận có giảm điện thế các chuyển đạo trước ngực sau hai lần theo dõi.

Trong một nghiên cứu đặc biệt của Spence và cộng sự [116] sử dụng MRI tim và siêu âm đánh dấu mô nghiên cứu biến đổi hình thái tim trên các nhóm VĐV các môn sức mạnh và sức bền sau tại 3 thời điểm: lúc chưa tập luyện cường độ cao, lúc tập luyện cường độ cao 6 tháng, và 6 tuần sau khi giảm cường độ vận động. Trong nghiên cứu này tác giả là người đầu tiên sử dụng MRI tim và siêu âm đánh dấu mô khảo sát hình thái và chức năng tim ở cả ba thời điểm nghiên cứu kết quả cho thấy giá trị biến dạng theo trục dọc trên siêu âm đánh dấu mô hầu như không thay đổi và có giảm đường kính và chỉ số khối cơ tim khi giảm cường độ tập luyện.

Pelliccia nghiên cứu cho thấy độ dày thành thất trái được ghi nhận là trở lại giá trị bình thường sau khi giảm cường độ tập luyện, mặc dù sự giảm đường kính buồng thất trái có thể kéo dài và giảm khiêm tốn từ vài tháng đến vài năm sau khi ngừng tập luyện [99]. Các biến đổi trên thất phải và nhĩ hầu như rất ít được nghiên cứu cho đến thời điểm hiện tại. Các nghiên cứu cho thấy sự thay đổi cấu trúc tim có thể phục hồi trong vòng 6 tuần sau khi ngưng hoàn toàn quá trình tập luyện.

Theo A. Fernandez, ngừng tập luyện là một trong các phương pháp có thể giúp phân biệt tim VĐV và bệnh cơ tim phì đại. Sau 3 tháng ngừng tập luyện có thể thấy sự thay đổi tái cấu trúc thất trái, một số tác giả đề nghị cần thiết theo dõi 6 tháng. Giảm độ dày thành thất trái $>2\text{mm}$ sau khi ngừng tập có thể phân biệt biểu hiện của tim vận động viên hay bệnh cơ tim phì đại [52].

Một số giá trị lâm sàng tại hai thời điểm nghiên cứu cho kết quả không khác nhau như nhịp tim $61,57 \pm 9,48$ nhịp/phút sau 6 tháng $63,79 \pm 12,51$ nhịp/phút ($p=0,405$). Giá trị huyết áp tâm thu và huyết áp tâm trương ghi nhận không có sự khác biệt giữa hai thời điểm nghiên cứu ($p>0.05$) và các giá trị huyết áp đều trong giới hạn bình thường.

Điện tâm đồ được ghi nhận có thay đổi chiếm 17,9% (5 trường hợp) nhịp chậm xoang trở lại nhịp xoang bình thường các trường hợp khác nhịp tim hầu như không thay đổi. Ghi nhận của Mitchen[77] trên VĐV điền kinh 42 tuổi có các dấu hiệu T đảo sâu V1-V3, IVSd=14mm, gene test (-) ECG và siêu âm tim lặp lại sau 3 tháng và 9 tháng ngừng tập luyện các giá trị đường kính buồng tim về lại giới hạn bình thường.

Các giá trị siêu âm tim TM-2D trong nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận các thông số: đường kính nhĩ trái, chức năng tâm thu thất trái, độ dày thành tương đối (RWT), hầu như thay đổi không có ý nghĩa. Tuy nhiên các giá trị có sự khác biệt giữa 2 thời điểm nghiên cứu như IVSd ($p=0,004$), LVIDd ($p=0,003$), PWd ($p=0,037$) LVM ($p=0,001$), LVMI ($p=0,001$), và EFSimpson ($p=0,023$).

Trong một nghiên cứu của Swoboda và cộng sự [119] với mục tiêu là đánh giá biến đổi cấu trúc tim sau khi ngừng tập luyện. Nghiên cứu này có 26 VĐV tham gia, do các VĐV này bị chấn thương nên không tham gia tập luyện. Kết quả sau 1 tháng giá trị LVM giảm từ 131 ± 27 g xuống còn 120 ± 23 g ($p=0.003$). Kết quả này cũng gần giống nghiên cứu của Pedlar và cộng sự [95] cho thấy có sự khác biệt các giá trị LVIDd, LVM, LVMI sau khi ngừng tập luyện.

Nghiên cứu của chúng tôi cũng có kết quả giống nghiên cứu của Maron và cộng sự [74] khi tác giả nghiên cứu trên VĐV đua thuyền thành tích cao tham dự thể vận hội Olympic Seoul (1988). Tác giả đánh giá siêu âm lúc luyện tập tối đa chuẩn bị thi đấu ghi nhận giá trị IVSd 13-15mm, giống kiểu tái cấu trúc phì đại cơ tim. Sau đó tác giả theo dõi siêu âm kiểm tra lại trong vòng trung bình 13 tuần (giảm tập luyện) ghi nhận giá trị trung bình IVSd 10.5 mm. Một nghiên cứu của Pellicciavà cộng sự [99] trên VĐV có phì đại cơ tim sau khi ngừng vận động thời gian dài ghi nhận có 7% giảm đường kính thất trái cuối tâm trương, giảm dày thành thất trái 15% và có 38% có thay đổi ít hay không có thay đổi. Những trường hợp có giảm đường kính các cấu trúc tim thường không nghĩ đến bệnh cơ tim phì đại. Kết quả đánh giá chức năng tâm thu thất trái EF (Teicholz) trong nghiên cứu của chúng tôi và Pedlar đều cho thấy không có sự khác biệt sau thời gian giảm cường độ tập luyện.

Các giá trị siêu âm Doppler mô ở vị trí vách liên thất và thành bên không có sự khác biệt ở hai thời điểm nghiên cứu. Tuy nhiên Doppler dòng chảy qua van hai lá ghi nhận có thay đổi tăng nhẹ vận tốc sóng A hơn sóng E và giảm nhẹ tỷ lệ E/A. Kết quả này cũng giống kết quả nghiên cứu của Pedlar [95].

Các giá trị siêu âm đánh dấu mô đánh giá các biến dạng trục dọc GLSavg ($-21,09 \pm 2,98$ %) so với ($-20,80 \pm 2,73$ %) ($p=0,102$) cho thấy trong nghiên cứu chúng tôi sự khác biệt biến dạng cơ tim thất trái theo trục dọc không thay đổi khi giảm cường độ vận động. Tương tự các biến dạng chu vi thất trái trung bình

(GCSavg) và biến dạng theo bán kính thất trái trung bình (GRSavg) cũng cho thấy không có sự khác biệt giữa 2 thời điểm nghiên cứu. Trong nghiên cứu của Pedlar và cộng sự [95] nghiên cứu trên các VĐV chạy Marathon cường độ cao trong 18 tuần sau đó ngừng tập luyện và theo dõi sự thay đổi cấu trúc tim sau 4 tuần và 8 tuần cũng ghi nhận giá trị biến dạng cơ tim thất trái theo trục dọc (GLSavg) không khác biệt sau 4 tuần và 8 tuần so với thời điểm ngừng tập luyện. Các giá trị biến dạng cơ tim thất trái theo chu vi (GCSavg) và biến dạng cơ tim thất trái theo bán kính (GRSavg) hiện tại chúng tôi chưa tìm được nghiên cứu so sánh sau khi giảm cường độ vận động.

Các giá trị biến dạng cơ tim xoay đáy tim, xoay mỏm tim, xoắn thất trái và tốc độ tháo xoắn trong nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận có sự khác biệt giữa 2 thời điểm nghiên cứu có ý nghĩa thống kê ($p < 0.001$). Tuy nhiên hiện tại chúng tôi cũng chưa có các nghiên cứu tham khảo để so sánh các giá trị này sau khi giảm cường độ tập luyện trên VĐV.

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu trên 235 đối tượng bao gồm 141 vận động viên và 94 đối tượng người bình thường chúng tôi có các kết luận sau:

1. Hình thái và chức năng thất trái của vận động viên trên siêu âm đánh dấu mô có so sánh với siêu âm tim quy ước.

❖ Các giá trị siêu âm tim đánh dấu mô trên nhóm vận động viên

- Biên dạng trục dọc thất trái GLS avg (%) : $-20,55 \pm 2,80$
- Biên dạng chu vi thất trái : GCS avg (%) $-19,38 \pm 2,67$
- Biên dạng theo trục ngắn thất trái GRSavg (%) $37,84 \pm 8,09$
- Biên dạng xoay, xoắn, tháo xoắn thất trái: Basal Rot (0) $-4,77 \pm 2,67$; Apex Rot (0) $4,91 \pm 3,83$; Twist (0) $9,85 \pm 3,83$; Twist Rate (0/s) $60,17 \pm 25,47$; Untwist Rate (0/s) $-55,81 \pm 24,96$.

❖ So sánh giữa nhóm vận động viên và nhóm chứng

- Có sự khác biệt các giá trị: LA, IVSd, LVIDd, LVIDs, PWd, LVM, LVMI ($p < 0,05$). Không có sự khác biệt các giá trị chức năng thất trái: EF Teicholz, EF Simpson, FS ($p > 0,05$).
- Không có sự khác biệt biến dạng cơ tim trung bình theo trục dọc (GLSavg) ($p > 0,05$). Có sự khác biệt biến dạng chu vi (GCSavg) và biến dạng trục ngắn (GRSavg) ($p < 0,05$) giữa nhóm VĐV và nhóm chứng.

❖ So sánh giữa các nhóm vận động viên

- Có sự khác biệt các giá trị: AO, LA, IVSd, IVSs, LVIDd, LVIDs, PWd, PWs, LVM, LVMI, RWT ($p < 0,05$). Không có sự khác biệt các giá trị EF Teicholz, EF Simpson và FS ($p > 0,05$) giữa các nhóm VĐV.
- Không có sự khác biệt biến dạng trục dọc (GLSavg) ($p > 0,05$). Có sự khác biệt các giá trị biến dạng chu vi (GCSavg), biến dạng trục ngắn (GRSavg), và biến dạng xoắn (Twist) giá trị $p < 0,05$.

2. Tương quan một số thông số siêu âm trong mẫu nghiên cứu

- Có sự tương quan nghịch giữa EF Teicholz, EF Simpson trong mẫu nghiên cứu với các giá trị GLSavg, và GCSavg.
- Có tương quan của một số giá trị đánh giá chức năng tâm trương trên siêu âm tim quy ước với các giá trị siêu âm đánh dấu mô trong mẫu nghiên cứu.

3. Theo dõi dọc sau 6 tháng giảm cường độ vận động ở nhóm có hội chứng tim vận động viên

- IVSd, LVIDd, PWd, LVM, LVMI, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$); E, A, E/A, E/E's, E/E'L khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$).
- Không có sự khác biệt EF Teicholz, và các biến dạng trục dọc (GLSavg), biến dạng chu vi (GCSavg), biến dạng hướng tâm (GRSavg) trước và sau 6 tháng theo dõi ($p > 0.05$).
- Có sự khác biệt trước và sau 6 tháng theo dõi các giá trị các biến dạng xoắn (Twist), tháo xoắn thất trái (Untwist rate) ($p < 0.01$).

HẠN CHẾ CỦA ĐỀ TÀI

Mặc dù có nhiều cố gắng tập trung các VĐV tham gia nghiên cứu và áp dụng kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô (máy siêu âm chuyên tim Vivid T8, phần mềm EchoPAC phiên bản 202) trong nghiên cứu, tuy nhiên, nghiên cứu sinh còn nhận thấy một số hạn chế như sau:

1. Cỡ mẫu nghiên cứu còn khá nhỏ và sự phân bố giới tính không đồng nhất trong từng nhóm VĐV nên khi so sánh còn chịu ảnh hưởng gây nhiễu của yếu tố này.

2. Các nghiên cứu về tính ứng dụng lâm sàng của siêu âm tim đánh dấu mô còn hạn chế, các giá trị siêu âm tim đánh dấu mô như GCSavg, GRSavg, Rotation, Twist, Untwist chỉ còn trong vòng nghiên cứu và chưa được chấp nhận ứng dụng rộng rãi trên lâm sàng.

KIẾN NGHỊ

Qua việc nghiên cứu sử dụng siêu âm tim qui ước và siêu âm tim đánh dấu mô trên người bình thường và trên các đối tượng VĐV chúng tôi có một số kiến nghị sau:

1. Cần áp dụng khảo sát biến dạng thất trái và thất phải theo trục dọc trong đánh giá chức năng tim cho VĐV đặc biệt đánh giá các giá trị trong “khoảng xám”.
2. Cần nghiên cứu cỡ mẫu lớn hơn để cho thấy tính hiệu quả của phương pháp mới và giúp có giá trị tham chiếu về siêu âm tim đánh dấu mô trên VĐV.

CÁC BÀI BÁO LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI ĐÃ ĐƯỢC CÔNG BỐ

STT	Tên nghiên cứu	Năm công bố	Tạp chí
1	Nghiên cứu hình thái và chức năng thất trái vận động viên bóng đá bằng kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô và quy ước (<i>Văng Kiến Được, Nguyễn Anh Vũ</i>)	2017	Tạp chí Tim Mạch Học Việt Nam số 79. Trang 176-181
2	Nghiên cứu hình thái và chức năng tim vận động viên thể hình bằng kỹ thuật siêu âm tim quy ước và siêu âm tim đánh dấu mô (<i>Văng Kiến Được, Nguyễn Anh Vũ, Nguyễn Cửu Long</i>)	2019	Tạp chí Tim Mạch Học Việt Nam số 88. Trang 213-219
3	Nghiên cứu hình thái và chức năng thất trái vận động viên bóng đá nam bằng kỹ thuật siêu âm tim đánh dấu mô và quy ước (<i>Văng Kiến Được, Nguyễn Anh Vũ</i>)	2019	Tạp Chí Y Dược học-Trường Đại học Y Dược Huế. Tập 9, số 5 tháng 8/2019. Trang 36-40

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TIẾNG VIỆT

1. Đỗ Văn Chiến, Phạm Nguyên Sơn (2018), "Nghiên cứu đặc điểm hình thái và chức năng nhĩ trái bằng siêu âm tim đánh dấu mô ở bệnh nhân rung nhĩ không do bệnh van tim", *luận văn tiến sỹ y học*, Học Viện Quân Y 108.
2. Nguyễn Thị Diễm, Nguyễn Anh Vũ (2017), "Nghiên cứu chức năng thất trái bằng siêu âm đánh dấu mô cơ tim ở bệnh nhân tăng huyết áp tiên phát", *luận văn tiến sỹ y học*, Đại Học Y Dược Huế.
3. Lê Phước Duy, Nguyễn Thị Thuý Hằng (2014), "Khảo sát chỉ số TEI bằng siêu âm Doppler tim ở vận động viên thuộc các loại hình tập luyện khác nhau", *Tạp Chí Nội khoa* (11). (11-2014)
4. Nguyễn Thị Thuý Hằng (2007), "Nghiên cứu hội chứng tim vận động viên ở các đội tuyển thể thao tỉnh Thừa Thiên Huế bằng nghiệm pháp gắng sức và siêu âm tim", *luận văn tiến sỹ y học*, Đại Học Y Dược Huế.
5. Nguyễn Thị Thuý Hằng (2014), "Hội chứng tim vận động viên", *Hội chứng tim vận động viên từ sinh lý đến bệnh lý*, Nhà xuất bản Đại Học Huế, tr. 77-111.
6. Nguyễn Thị Thuý Hằng, Nguyễn Cửu Long, Nguyễn Anh Vũ (2005), "Khảo sát đặc điểm cấu trúc tim ở vận động viên với các loại hình tập luyện khác nhau bằng phương pháp siêu âm-Doppler tim", *Tạp Chí Y Học Thực Hành, Hội Nghị Khoa Học Y dược, Trường Đại Học Y Khoa Huế lần thứ 11*(521), tr. 136-144.

7. Nguyễn Thị Thu Hoài, Phùng Thị Lý, Đỗ Doãn Lợi (2015), "Giá trị phương pháp siêu âm Speckle Tracking trong dự đoán tắc động mạch vành cấp không ST chênh lên có phân suất tổng máu bảo tồn", *Tạp Chí Tim Mạch Học Việt Nam*(69), tr. 98-108.
8. Đỗ Doãn Lợi, Nguyễn Lâm Việt (2017), *Siêu âm tim Doppler, hướng dẫn quy trình kỹ thuật nội khoa, chuyên ngành tim mạch*, Bộ Y Tế. tr 219-227
9. Huỳnh Văn Minh, Nguyễn Anh Vũ (2014), *Thăm dò siêu âm tim*, Giáo trình tim mạch sau đại học Nhà Xuất Bản Đại Học Huế, tr. 23-57.
10. Huỳnh Văn Minh, Nguyễn Văn Điền, Hoàng Anh Tiến (2014), "Các hội chứng trên điện tâm đồ", *Điện tâm đồ từ sinh lý đến chẩn đoán lâm sàng*, Nhà Xuất Bản Đại Học Huế, tr. 213-309.
11. Huỳnh Văn Minh, Nguyễn Văn Điền, Hoàng Anh Tiến (2014), "Khái Niệm Cơ Bản", *Điện tâm đồ từ điện sinh lý đến chẩn đoán lâm sàng*, Đại Học Huế, tr. 9-41.
12. Lê Quý Phương, Đặng Đức Cường, Ngô Đức Nhuận (2006), "Đặc điểm siêu âm tim vận động viên bóng đá", *Tạp chí sinh lý học*. 3 (10), tr. 18-23.
13. Trần Đỗ Trinh (2003), "Hội chứng tim vận động viên", *Tạp chí tim mạch học Việt Nam*, tr. 62-63.
14. Phạm Nguyễn Vinh (2020), "Kỹ thuật siêu âm tim qua thành ngực" *Siêu âm tim thực hành: Bệnh tim bẩm sinh và mắc phải*, Nhà xuất bản Y Học, tr. 1-16.
15. Nguyễn Anh Vũ (2014), "Kỹ thuật siêu âm đánh dấu mô và những ứng dụng hiện nay", *Siêu âm tim cập nhật 2014*, Nhà xuất bản Đại Học Huế, tr. 327-336.
16. Nguyễn Anh Vũ (2018), "Kỹ thuật siêu âm, Doppler tim", *Siêu âm tim cập nhật chẩn đoán 2018*, Đại Học Huế, tr. 20-40.

TIẾNG ANH

17. Abergel E, Chatellier G , Hagege A. (2004), "Serial left ventricular adaptations in world-class professional cyclists: implications for disease screening and follow-up", *J Am Coll Cardiol.* 44(1),pp.144-149.
18. Afonso L. et al. (2012), "Two-dimensional strain profiles in patients with physiological and pathological hypertrophy and preserved left ventricular systolic function: a comparative analyses", *BMJ Open.* 2 (4),pp.e001390.
19. Arrebola-Moreno A L (2018), "Left Ventricular Global Longitudinal Strain Adaptation in Sport Overall and the Different Sport Modalities", *Therapeutic Advances in Cardiology.* 2(1),pp.202-210.
20. Badano L P et al. (2018), "Standardization of left atrial, right ventricular, and right atrial deformation imaging using two-dimensional speckle tracking echocardiography: a consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging", *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 19(6),pp.591-600.
21. Baggish A L , Wood M (2011), "Athlete's heart and cardiovascular care of the athlete: scientific and clinical update", *Circulation.* 123(23), pp.2723-2735.
22. Baggish AL et al. (2010), "Differences in cardiac parameters among elite rowers and subelite rowers", *Med Sci Sports Exerc.* 42(6),pp.1215-1220.
23. Baggish A. L. et al. (2020), "Recommendations on the Use of Multimodality Cardiovascular Imaging in Young Adult Competitive Athletes: A Report from the American Society of Echocardiography in Collaboration with the Society of Cardiovascular Computed Tomography and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance", *J Am Soc Echocardiogr.* 33(5),pp.523-549.

24. Baggish L A , Thompson D P (2018), "Exercise and Sports Cardiology", Braunwald. E, *Braunwald's Heart Disease, A Textbook of Cardiovascular Medicine*, Elsevier (online edition)
25. Beaumont A et al. (2017), "Left Ventricular Speckle Tracking-Derived Cardiac Strain and Cardiac Twist Mechanics in Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Studies", *Sports Med.* 47(6),pp.1145-1170.
26. Butz T et al. (2011), "Two-dimensional strain analysis of the global and regional myocardial function for the differentiation of pathologic and physiologic left ventricular hypertrophy: a study in athletes and in patients with hypertrophic cardiomyopathy", *The international journal of cardiovascular imaging.* 27(1),pp.91-100.
27. Cappelli F, Toncelli L , Cappell B (2010), "Adaptative or maladaptative hypertrophy, different spatial distribution of myocardial contraction", *Clin Physiol Funct Imaging.* 30(1),pp.6-12.
28. Carre F (2006), "What is the athlete's heart?", *Arch Mal Coeur Vaiss.* 99(11),pp.951-954.
29. Caselli S, Di Paolo F M , Pisicchio C (2011), "Three-dimensional echocardiographic characterization of left ventricular remodeling in Olympic athletes", *Am J Cardiol.* 108(1),pp.141-147.
30. Caselli S. et al. (2015), "Patterns of left ventricular diastolic function in Olympic athletes", *J Am Soc Echocardiogr.* 28(2),pp.236-244.
31. Caselli S. et al. (2015), "Patterns of left ventricular longitudinal strain and strain rate in Olympic athletes", *J Am Soc Echocardiogr.* 28(2),pp.245-253.

32. Cikes M. et al. (2010), "The role of echocardiographic deformation imaging in hypertrophic myopathies", *Nature Reviews Cardiology*. 7,pp.384.
33. Corrado D. et al. (2005), "Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology", *Eur Heart J*. 26(5),pp.516-524.
34. Currie K. D. et al. (2018), "Left ventricular structure and function in elite swimmers and runners", *Frontiers in physiology*. 9,pp.1700.
35. D'Andrea A. et al. (2015), "The role of new echocardiographic techniques in athlete heart", *F1000Research*. 4(289).
36. D'Andrea A. et al. (2002), "Effects of different training protocols on left ventricular myocardial function in competitive athletes: a Doppler tissue imaging study", *Italian Heart Journal*. 3,pp.34-40.
37. D'Andrea A. et al. (2010), "Aortic root dimensions in elite athletes", *Am J Cardiol*. 105(11),pp.1629-1634.
38. D'Andrea A. et al. (2015), "Right heart structural and functional remodeling in athletes", *Echocardiography*. 32 Suppl 1,pp.S11-22.
39. D'Ascenzi F. et al. (2016), "Novel echocardiographic techniques for the evaluation of athletes' heart: A focus on speckle-tracking echocardiography", *Eur J Prev Cardiol*. 23(4),pp.437-446.
40. D'Ascenzi F. et al. (2017), "RV Remodeling in Olympic Athletes", *JACC Cardiovasc Imaging*. 10(4),pp.385-393.

41. Dai-Yin Lu, Monica Mukherjee , Theodore Abraham (2019), "Principles and Practical Aspects of Strain Echocardiography", Scott D Solomon, *Essential Echocardiography A Companion to Braunwald's Heart Disease*, Elsevier, pp. 55-63.
42. Davis A. et al. (2017), "Speckle tracking strain echocardiography: What sonographers need to know!", *Journal of The Indian Academy of Echocardiography & Cardiovascular Imaging*. 1(2),pp.133-139.
43. Demirelli S. et al. (2015), "Long-Term Cardiac Remodeling in Elite Athletes: Assessment by Tissue Doppler and Speckle Tracking Echocardiography", *Echocardiography*. 32(9),pp.1367-1373.
44. Di Paolo F. M. et al. (2007), "Prevalence of abnormal electrocardiograms in a large, unselected population undergoing pre-participation cardiovascular screening", *Eur Heart J*. 28(16),pp.2006-2010.
45. Donal E. et al. (2011), "Comparison of the heart function adaptation in trained and sedentary men after 50 and before 35 years of age", *Am J Cardiol*. 108(7),pp.1029-1037.
46. Dores H. et al. (2015), "The hearts of competitive athletes: an up-to-date overview of exercise-induced cardiac adaptations", *Rev Port Cardiol*. 34(1),pp.51-64.
47. Drezner.J.A, et al. (2017), "International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement", *Brishtish J Sports Med*. 51(9),pp.704-731.
48. Emery M. S. , Kovacs R. J. (2018), "Sudden Cardiac Death in Athletes", *JACC: Heart Failure*. 6(1),pp.30-40.
49. Fagard R, Van den Broeke C, Amery A. (1989), "Left ventricular dynamics during exercise in elite marathon runners", *J Am Coll Cardiol*. 14(1),pp.112-118.

50. Farsalinos K. E. et al. (2015), "Head-to-Head Comparison of Global Longitudinal Strain Measurements among Nine Different Vendors: The EACVI/ASE Inter-Vendor Comparison Study", *J Am Soc Echocardiogr.* 28(10),pp.1171-1181, e1172.
51. Feigenbaum H. (2019), "Evaluation of Systolic Function of the Left Ventricle", Harvey Feigenbaum, *Feigenbaum's echocardiography*, Wolters Kluwer (online edition)
52. Fernandez B. A, Thompson D. P. (2017), "The Athlete and the Heart", Michael. H. Crawford Ed, , *Current Diagnosis & Treatment: Cardiology* McGraw-Hill.
53. Forsythe L, George K. , Oxborough D. (2018), "Speckle Tracking Echocardiography for the Assessment of the Athlete's Heart: Is It Ready for Daily Practice?", *Current treatment options in cardiovascular medicine.* 20(10),pp.83-83.
54. Galderisi M. et al. (2010), "Differences of myocardial systolic deformation and correlates of diastolic function in competitive rowers and young hypertensives: a speckle-tracking echocardiography study", *J Am Soc Echocardiogr.* 23(11),pp.1190-1198.
55. Gorcsan J, Tanaka H. (2011), "Echocardiographic Assessment of Myocardial Strain", *Journal of the American College of Cardiology.* 58 (14), pp.1401.
56. Grazioli G. et al. (2015), "Echocardiography in the evaluation of athletes", *F1000Research.* 4,pp.151-154
57. Grunig E. et al. (2013), "Reference values for and determinants of right atrial area in healthy adults by 2-dimensional echocardiography", *Circ Cardiovasc Imaging.* 6(1),pp.117-124.

58. Harmon K. G. et al. (2011), "Incidence of sudden cardiac death in National Collegiate Athletic Association athletes", *Circulation*. 123(15),pp.1594-1600.
59. Iskandar A., Mujtaba M. T. , Thompson P. D. (2015), "Left Atrium Size in Elite Athletes", *JACC Cardiovasc Imaging*. 8(7),pp.753-762.
60. Iskandar A. , Thompson P. D. (2013), "A meta-analysis of aortic root size in elite athletes", *Circulation*. 127(7),pp.791-798.
61. Kansal M. M. et al. (2011), "Usefulness of two-dimensional and speckle tracking echocardiography in “Gray Zone” left ventricular hypertrophy to differentiate professional football player's heart from hypertrophic cardiomyopathy", *Am J Cardiol*. 108(9),pp.1322-1326.
62. Kasprzak J. D. (2017), "Doppler echocardiography", *The EACVI Textbook of Echocardiography*, Oxford, pp. 27-34.
63. Khandheria B. K. (2017), "Deformation Imaging: Theory and Practice", *A Practical of Echocardiography*, Jaypee, pp. 257-280.
64. Kovács A. et al. (2014), "Left ventricular untwisting in athlete's heart: Key role in early diastolic filling?", *International journal of sports medicine*. 35(03),pp.259-264.
65. Lancellotti .P , Cosyns B. (2016), "Athlete's Heart", *The EACVI Echo Handbook*, Oxford University Press pp. 536-543.
66. Lancellotti .P , Cosyns B. (2016), "Functional echocardiography", *The EACVI Echo Handbook*, Oxford University Press, pp. 49-67.
67. Lang R. M. et al. (2015), "Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging", *J Am Soc Echocardiogr*. 28(1),pp.1-39.e14.

68. Lawless C. E. (2013), "Minnesota high school athletes 1993-2012: evidence that American screening strategies and sideline preparedness are associated with very low rates of sudden cardiac deaths", *J Am Coll Cardiol.* 62(14),pp.1302-1303.
69. Loncaric F, Bijmens B, Stiges M. (2018), "Added value of cardiac deformation imaging in differential diagnosis of left ventricular hypertrophy". pp 2018.
70. Luijkx T. et al. (2015), "Unravelling the grey zone: cardiac MRI volume to wall mass ratio to differentiate hypertrophic cardiomyopathy and the athlete's heart", *Br J Sports Med.* 49(21),pp.1404.
71. Lynne Millar, Nabeel Sheikh , Sanjay Sharma (2012), "Physiology of the Athlete's Heart", Dhavendra Kumar, , *Clinical and Genetic Aspects of Sudden Cardiac Death in the Practice of Sports Medicine*, Morgan & Claypool Life Sciences, pp. 7-20.
72. Maron B. J. (1986), "Structural features of the athlete heart as defined by echocardiography", *Journal of the American College of Cardiology.* 7 (1), pp.190-203.
73. Maron B.J, et al. (2015), "Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 2: Preparticipation Screening for Cardiovascular Disease in Competitive Athletes: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology", *Circulation.* 132 (22),pp.e267-272.
74. Maron B. J. et al. (1993), "Reduction in left ventricular wall thickness after deconditioning in highly trained Olympic athletes", *British heart journal.* 69 (2),pp.125-128.

75. Matteo Cameli, Partho Sengupta, Thor Edvardsen (2017), "Deformation echocardiography", Patrizio Lancellotti et al., *The EACVI Textbook of Echocardiography*, Oxford University Press.
76. Merghani A, Sharma S. , Mont L. (2015), "Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly", *Eur Heart J.* 36(23),pp.1445-1453.
77. Mitchell A. R. J., MacLachlan H. I. , Le Page P. (2013), "Deconditioning the athletic heart", *BMJ Case Reports.* 2013,pp.bcr 2013 200556.
78. Mondillo S. et al. (2011), "Speckle-Tracking Echocardiography", *Journal of Ultrasound in Medicine.* 30(1),pp.71-83.
79. Moro A. S. et al. (2013), "Doppler echocardiography in athletes from different sports", *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research.* 19,pp.187-193.
80. Nagueh S. F. et al. (2001), "Tissue Doppler imaging consistently detects myocardial abnormalities in patients with hypertrophic cardiomyopathy and provides a novel means for an early diagnosis before and independently of hypertrophy", *Circulation.* 104(2),pp.128-130.
81. Nanda C Navin, Siddharth Singh (2014), "Speckle Tracking Echocardiography: Clinical Usefulness", *Comprehensive Textbook of Echocardiography*, Jaypee, pp. 360-380.
82. Naylor L. H. et al. (2008), "The athlete's heart: a contemporary appraisal of the 'Morganroth hypothesis'", *Sports Med.* 38(1),pp.69-90.
83. Negishi K. et al. (2015), "Practical Guidance in Echocardiographic Assessment of Global Longitudinal Strain", *JACC: Cardiovascular Imaging.* 8 (4),pp.489-492.
84. Notomi Y et al. (2006), "Enhanced Ventricular Untwisting During Exercise", *Circulation.* 113(21),pp.2524-2533.

85. Notomi Y. et al. (2005), "Measurement of ventricular torsion by two-dimensional ultrasound speckle tracking imaging", *J Am Coll Cardiol.* 45 (12),pp.2034-2041.
86. Nottin S. et al. (2008), "Alteration in left ventricular normal and shear strains evaluated by 2D-strain echocardiography in the athlete's heart", *J Physiol.* 586(19),pp.4721-4733.
87. O'Hanlon R. et al. (2010), "Prognostic significance of myocardial fibrosis in hypertrophic cardiomyopathy", *J Am Coll Cardiol.* 56(11),pp.867-874.
88. Okada M. et al. (2012), "Subclinical myocardial dysfunction in patients with reverse-remodeled dilated cardiomyopathy", *Journal of the American Society of Echocardiography.* 25(7),pp.726-732.
89. Opthof T. (2000), "The normal range and determinants of the intrinsic heart rate in man*", *Cardiovascular Research.* 45 (1),pp.177-184.
90. Otto A Smiseth, Thor Edvardsen , Hans Torp (2017), "Myocardial Mechanics: Velocities, Strain, Strain Rate, Cardiac Synchrony, and Twist", Catherine M Otto, *The practice of clinical echocardiography*, Elsevier, pp. 128-146.
91. Otto C. M. (2013), "Advanced Echocardiographic Modalities", *Textbook of clinical echocardiography*, Elsevier, pp. 89-111.
92. Oxborough D. (2017), "Effective Echocardiographic Assessment of the Athlete: Basic Examination to Advanced Imaging Techniques", *IOC Manual Cardiology*, pp. 128-146.
93. Oxborough D. et al. (2018), "A guideline update for the practice of echocardiography in the cardiac screening of sports participants: a joint policy statement from the British Society of Echocardiography and Cardiac Risk in the Young", *Echo Res Pract.* 5(1),pp.G1-g10.

94. Pacileo G. et al. (2011), "Prolonged left ventricular twist in cardiomyopathies: a potential link between systolic and diastolic dysfunction", *European Journal of Echocardiography*. 12 (11),pp.841-849.
95. Pedlar C. R. et al. (2018), "Cardiovascular response to prescribed detraining among recreational athletes", *J Appl Physiol* (1985). 124(4),pp.813-820.
96. Pelliccia A. et al. (2018), "European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) joint position statement: recommendations for the indication and interpretation of cardiovascular imaging in the evaluation of the athlete's heart", *Eur Heart J*. 39(21),pp.1949-1969.
97. Pelliccia A.,CorradoD. (2017), "Cardiovascular Screening for the Prevention of Sudden Cardiac Death in Athletes", Mathew G. Wilson, Jonathan A. Drezner và Sanjay Sharma, *IOC Manual of Sports Cardiology*, John Wiley & Sons, pp. 74-81.
98. Pelliccia A. et al. (2010), "Prevalence and clinical significance of aortic root dilation in highly trained competitive athletes", *Circulation*. 122 (7),pp.698-706, 693 p following 706.
99. Pelliccia A. et al. (2002), "Remodeling of left ventricular hypertrophy in elite athletes after long-term deconditioning", *Circulation*. 105(8), pp.944-949.
100. Pelliccia A. et al. (2005), "Prevalence and clinical significance of left atrial remodeling in competitive athletes", *J Am Coll Cardiol*. 46(4),pp.690-696.
101. Pelliccia A. et al. (1991), "The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes", *N Engl J Med*. 324(5),pp.295-301.

102. Pelliccia A. et al. (2020), "2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease: The Task Force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology (ESC)", *Eur Heart J*.
103. Pelliccia A., Zipes D. P. , Maron B. J. (2008), "Bethesda Conference 36 and the European Society of Cardiology Consensus Recommendations revisited a comparison of U.S. and European criteria for eligibility and disqualification of competitive athletes with cardiovascular abnormalities", *J Am Coll Cardiol*. 52 (24),pp.1990-1996.
104. Pluim B. M. et al. (2000), "The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function", *Circulation*. 101(3),pp.336-344.
105. Prior. D , Brosnan. M (2017), "Echocardiography in Athletes", Catherine M. Otto, *The Practice Clinical echocardiography*, Elsevier, pp. 762-744.
106. Rizzello.V , Fioranell. M (2012), "Echocardiography in Athletes", *Sport Cardiology*, Springer-Verlag, pp. 31-69.
107. Santoro A. et al. (2014), "Endurance and Strength Athlete's Heart: Analysis of Myocardial Deformation by Speckle Tracking Echocardiography", *Journal of cardiovascular ultrasound*. 22(4),pp.196-204.
108. Scharf M. et al. (2010), "Cardiac magnetic resonance assessment of left and right ventricular morphologic and functional adaptations in professional soccer players", *American Heart Journal*. 159(5),pp.911-918.
109. Sengupta P. P. et al. (2008), "Twist Mechanics of the Left Ventricle: Principles and Application", *JACC: Cardiovascular Imaging*. 1(3), pp.366-376.
110. Sharma S. et al. (2018), "International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes", *Eur Heart J*. 39(16),pp.1466-1480.

111. Sharma S. et al. (2002), "Physiologic limits of left ventricular hypertrophy in elite junior athletes: relevance to differential diagnosis of athlete's heart and hypertrophic cardiomyopathy", *J Am Coll Cardiol.* 40(8),pp.1431-1436.
112. Sharma S., Merghani A. , Mont L. (2015), "Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly", *Eur Heart J.* 36(23),pp.1445-1453.
113. Simsek Z. et al. (2013), "Speckle tracking echocardiographic analysis of left ventricular systolic and diastolic functions of young elite athletes with eccentric and concentric type of cardiac remodeling", *Echocardiography.* 30(10),pp.1202-1208.
114. Solomon S. D. , Bulwer E.B (2019), "Assessment of Left Ventricular Systolic Function", *Essential Echocardiography*, Elsevier, pp. 153-170.
115. Soullier C. et al. (2012), "Exercise response in hypertrophic cardiomyopathy: blunted left ventricular deformational and twisting reserve with altered systolic-diastolic coupling", *Circ Cardiovasc Imaging.* 5(3),pp.324-332.
116. Spence A. L. et al. (2011), "A prospective randomised longitudinal MRI study of left ventricular adaptation to endurance and resistance exercise training in humans", *J Physiol.* 589,pp.5443-5452.
117. Stokke T. M. et al. (2017), "Geometry as a Confounder When Assessing Ventricular Systolic Function: Comparison Between Ejection Fraction and Strain", *Journal of the American College of Cardiology.* 70(8), pp.942-954.
118. Sugimoto T. et al. (2018), "Echocardiographic reference ranges for normal left atrial function parameters: results from the EACVI NORRE study", *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 19(6),pp.630-638.

119. Swoboda P. P. et al. (2018), "12 Cardiac effects of complete enforced detraining assessed by cardiovascular magnetic resonance", *Heart*. 104(Suppl 5),pp.A10-A10.
120. Szauder I., Kovacs A. , Pavlik G. (2015), "Comparison of left ventricular mechanics in runners versus bodybuilders using speckle tracking echocardiography", *Cardiovascular ultrasound*. 13,pp.7.
121. Teske A. J. et al. (2009), "Echocardiographic tissue deformation imaging of right ventricular systolic function in endurance athletes", *Eur Heart J*. 30 (8), pp.969-977.
122. Torrent-Guasp F. et al. (2005), "Towards new understanding of the heart structure and function", *European journal of cardio-thoracic surgery*. 27 (2),pp.191-201.
123. Utomi V. et al. (2013), "Systematic review and meta-analysis of training mode, imaging modality and body size influences on the morphology and function of the male athlete's heart", *Heart*. 99(23),pp.1727-1733.
124. Vinereanu D. et al. (2001), "Differentiation between pathologic and physiologic left ventricular hypertrophy by tissue Doppler assessment of long-axis function in patients with hypertrophic cardiomyopathy or systemic hypertension and in athletes", *Am J Cardiol*. 88(1),pp.53-58.
125. Vitarelli A. et al. (2013), "Comprehensive assessment of biventricular function and aortic stiffness in athletes with different forms of training by three-dimensional echocardiography and strain imaging", *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 14(10),pp.1010-1020.
126. Voigt J. U. et al. (2015), "Definitions for a common standard for 2D speckle tracking echocardiography: consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging", *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 16(1),pp.1-11.

127. Wasfy M. M., Hutter A. M. , Weiner R. B. (2016), "Sudden Cardiac Death in Athletes", *Methodist DeBakey cardiovascular journal*. 12(2), pp.76-80.
128. Weiner R. B. et al. (2012), "Regression of “Gray Zone” Exercise-Induced Concentric Left Ventricular Hypertrophy During Prescribed Detraining", *Journal of the American College of Cardiology*. 59(22), pp.1992-1994.
129. Wen C. P. et al. (2011), "Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study", *Lancet*. 378(9798),pp.1244-1253.
130. Yingchoncharoen T. et al. (2013), "Normal Ranges of Left Ventricular Strain: A Meta-Analysis", *Journal of the American Society of Echocardiography*. 26(2),pp.185-191.
131. Zoncu. S, Pelliccia. A , Mercuro G. (2002), "Assessment of regional systolic and diastolic wall motion velocities in highly trained athletes by pulsed wave Doppler tissue imaging", *J Am Soc Echocardiogr*. 15(9),pp.900-905.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1

ĐẠI HỌC HUẾ Mã số.....

TRƯỜNG ĐHYD

PHIẾU NGHIÊN CỨU

I- Hành chánh

Họ và tên:..... Tuổi..... Giới.....

Địa chỉ:.....

Nghề nghiệp..... Điện Thoại.....

Ngày vào siêu âm..... Môn thể thao.....

Cân nặng.....Kg, chiều cao:.....cm.....BSA.....m².

II- Tiền sử:

Gia đình có bệnh tim mạch sớm: có ☐ không ☐

Tiền căn gia đình đột tử: có ☐ không ☐

III- Lâm sàng:

Huyết áp:...../.....(mmHg)

Âm thổi khám tim: có..☐ không....☐

IV- Cận lâm sàng:

1. *Điện tim: bất thường kiểu tim VDV*: có ☐ không ☐

2. *Nhịp tim*:.....Nhịp/phút

3. Siêu âm tim

3.1. M-mode/2D

AO (mm) LA (mm) LA/AO ratio:

IVSd (mm) LVIDd (mm): PWd (mm):

IVSs (mm) LVIDs (mm): PWs(mm):

EF%: FS%: LVM.....(g); LVMI.....(g/m²)

RWT: EF Simpson (%)

Bình thường: ☐; Tái cấu trúc đồng tâm: ☐; Dày đồng tâm: ☐; Dày lệch tâm: ☐

3.2. Siêu âm Doppler xung, Doppler mô:

Siêu âm Doppler (m/s)	(m/s)	Doppler mô (m/s)	(m/s)
E		S' L	
A		E' L	
E/A(số)		A' L	
DT (ms)		S'S	
		E' S	
		A' S	
		E/E' L(số)	
		E/E' S (số)	

3.3. Speckle Tracking:

	2C	3C	4C	Basal	Mid	Apex	Global
GLSavg (%)							
• Epi							
• Mid							
• Endo							
SRS(1/s)							
SRE(1/s)							
SRA (1/s)							
GCSavg (%)							
• Epi							
• Mid							
• Endo							
SRS(1/s)							
SRE(1/s)							

SRA(1/s)							
GRSavg (%)							
SRS (1/s)							
SRE(1/s)							
SRA (1/s)							
Basal Rot (°)							
Apex Rot(°)							
Twist (°)							
Twist Rate (°/s)							
Untwist rate (°/s)							

Rạch giá: / / 201 BS: Văg Kiến Đượ

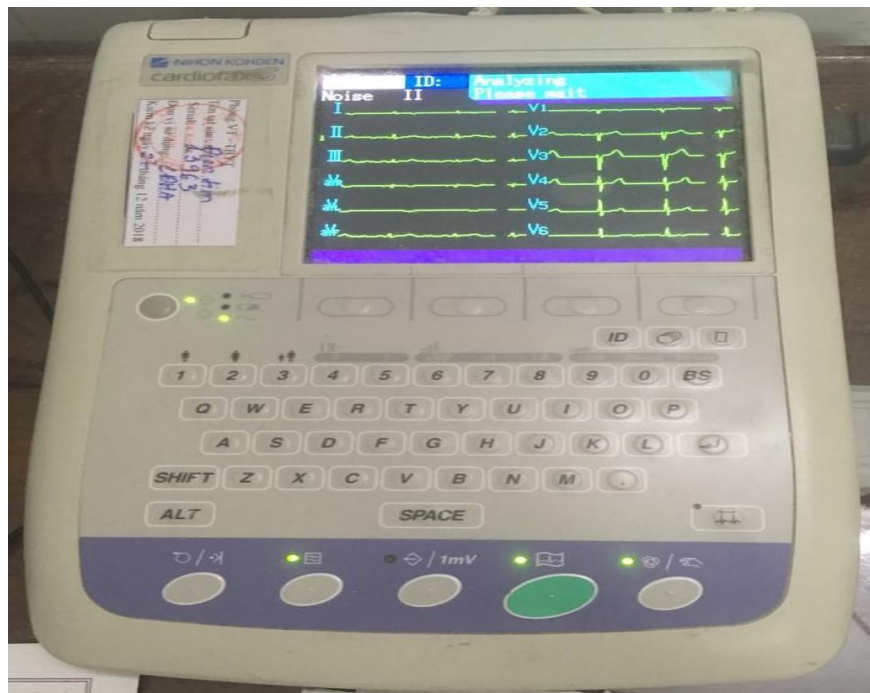
PHỤ LỤC 2



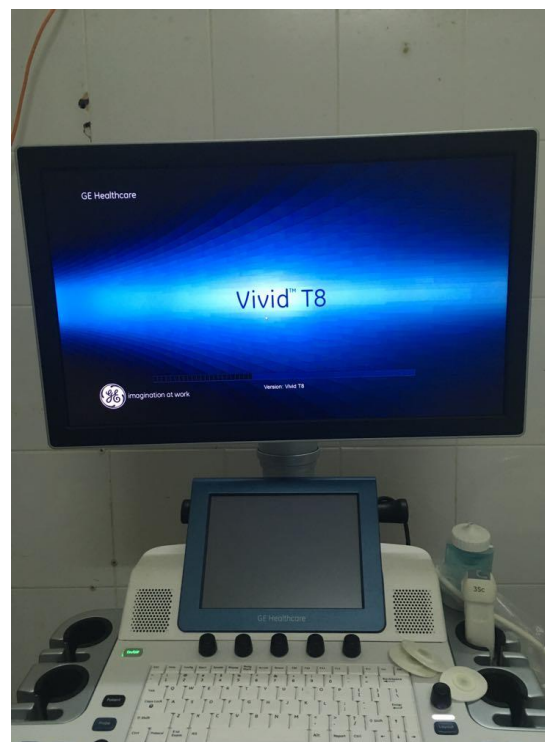
Cân đo chiều cao và cân nặng AKIDO TZ



Máy đo huyết áp cánh tay OMRON



MÁY ĐO ĐIỆN TIM NIHON KOHDEN CARDIOFAX



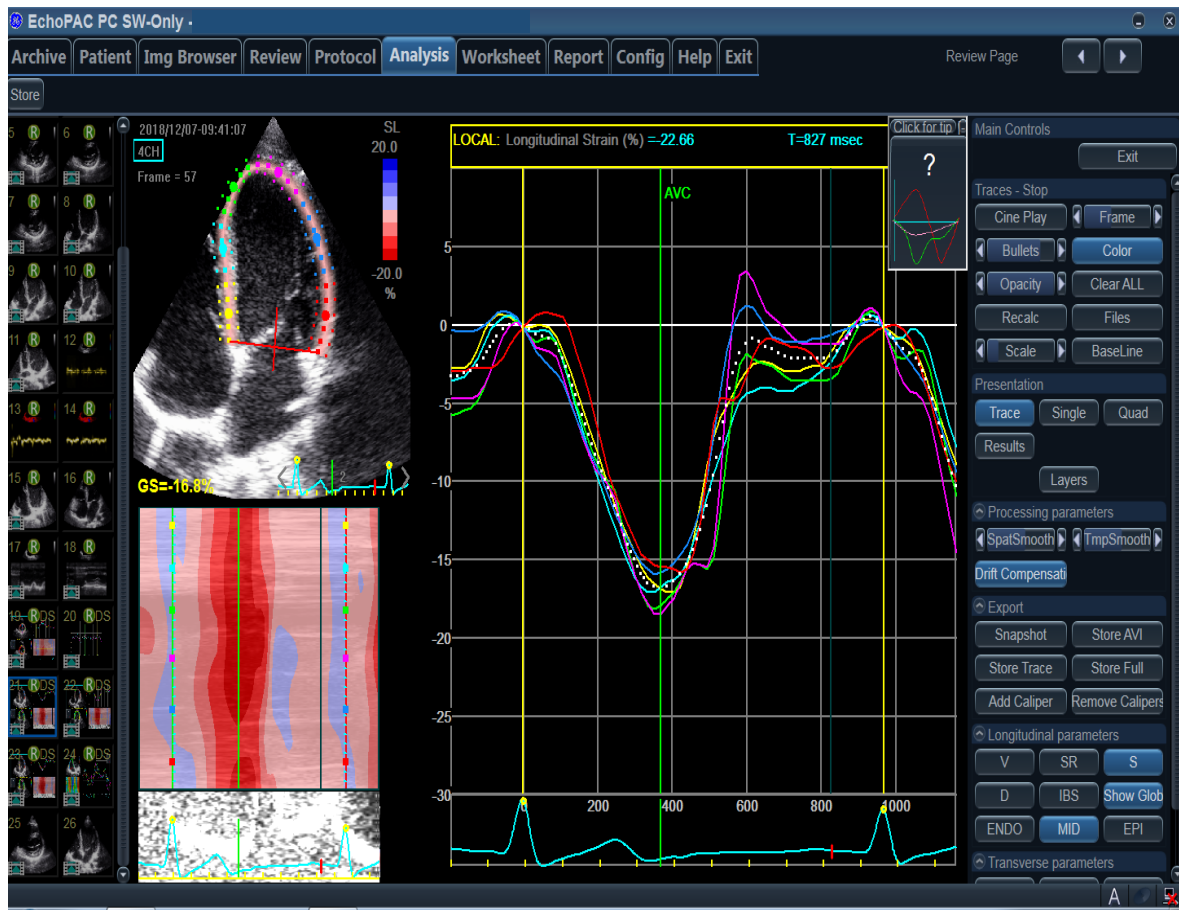
MÁY SIÊU ÂM TIM VIVID T8 (GE HEALTHCARE)



Phần mềm EchoPAC phân tích trực tiếp trên máy



Phần Mềm EchoPAC PC (Offline)



PHÂN TÍCH BIẾN DẠNG TRỰC DỌC 4 BUỒNG (4C) EchoPAC



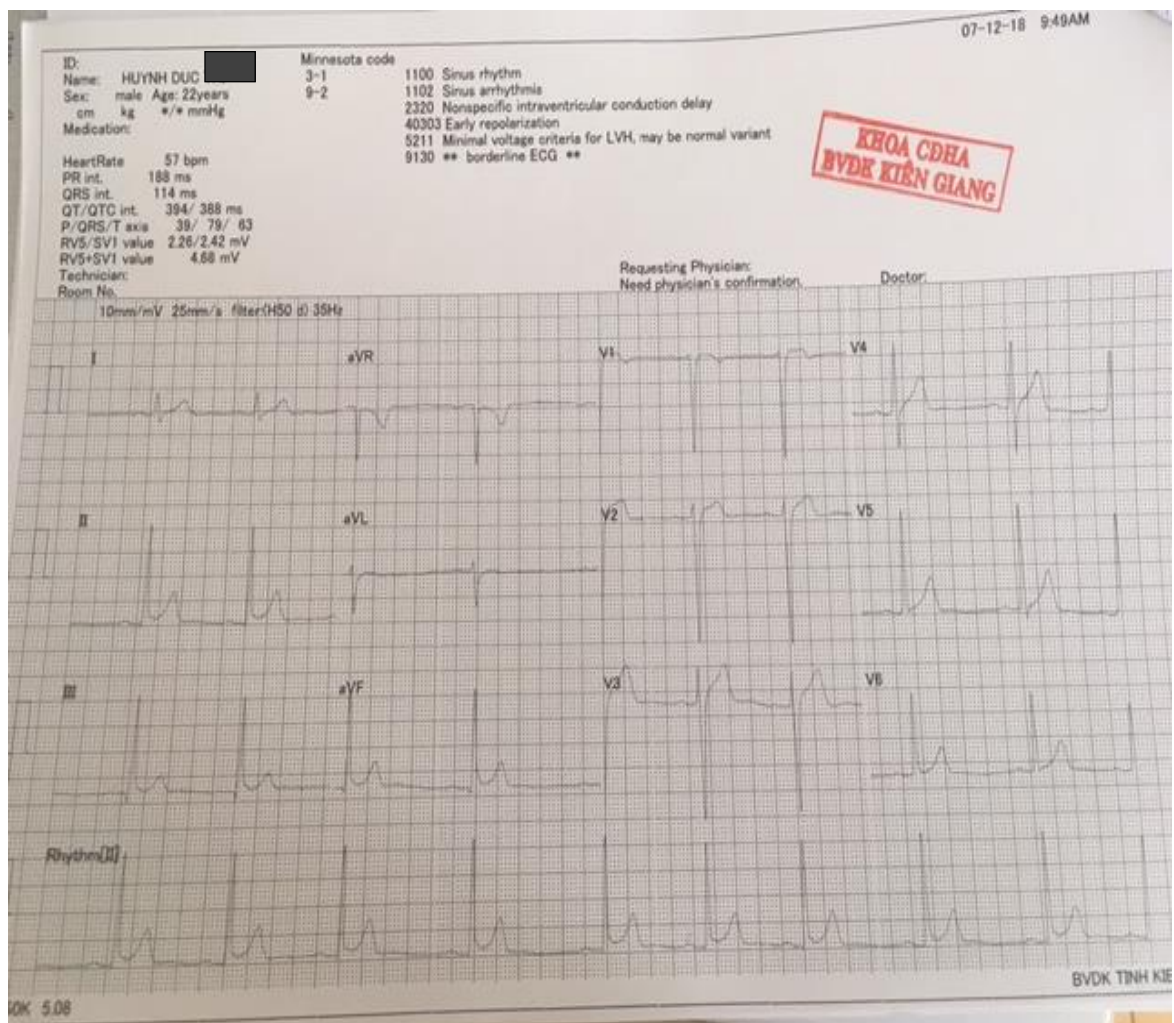
USB DONGLE BẢN QUYỀN CHO PHẦN MỀM EchoPAC

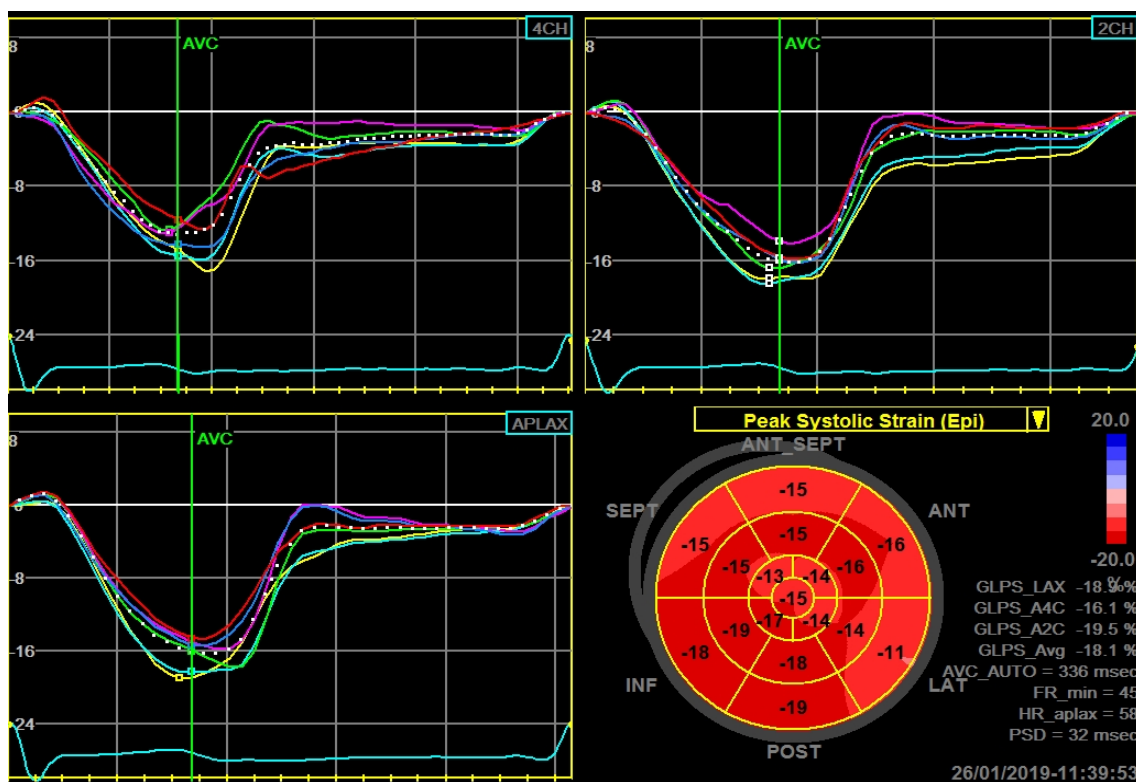
TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU

Vận động viên thể hình: **Huỳnh Đức. T**; nam 22 tuổi, luyện tập thể hình thường xuyên trên 3 năm, có tham gia các giải thi đấu địa phương, quốc gia. Cân nặng 85kg cao 174cm, BSA:2,01 m².

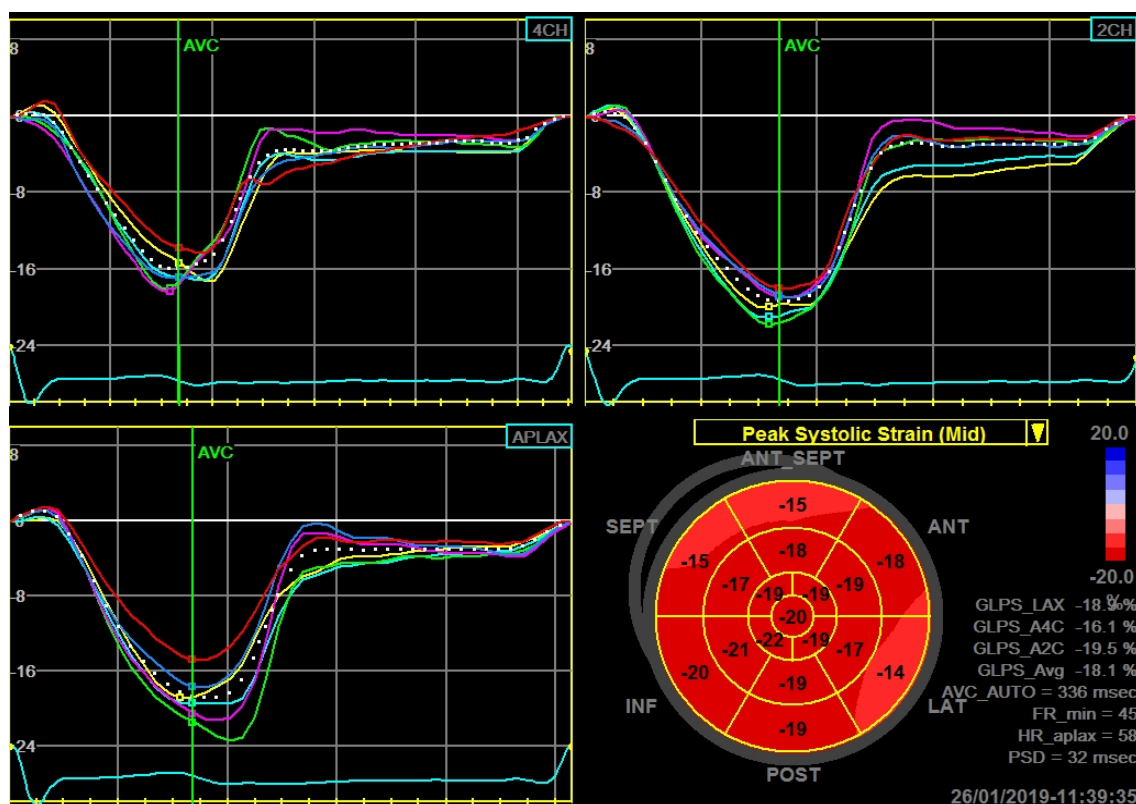
ECG lần 1: Nhịp xoang chậm 57 lần phút, dày thất trái.

Siêu âm tim lần 1 có các thông số sau: IVSd: 12,5mm, LVIDd: 49mm, PWd: 12mm, IVSs=14mm, LVIDs=35mm, PWs=14mm, **LVM** 146g/m², **RWT** 0,49, EF 55%, FS:28%. Dày thất trái đồng tâm

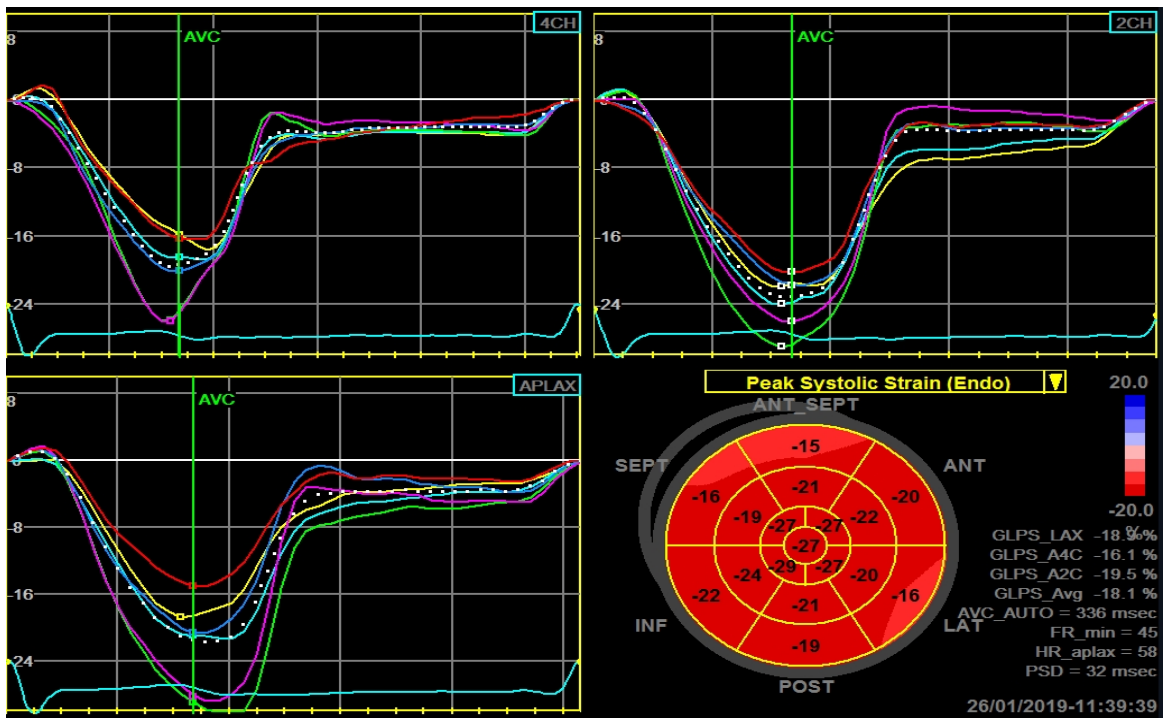




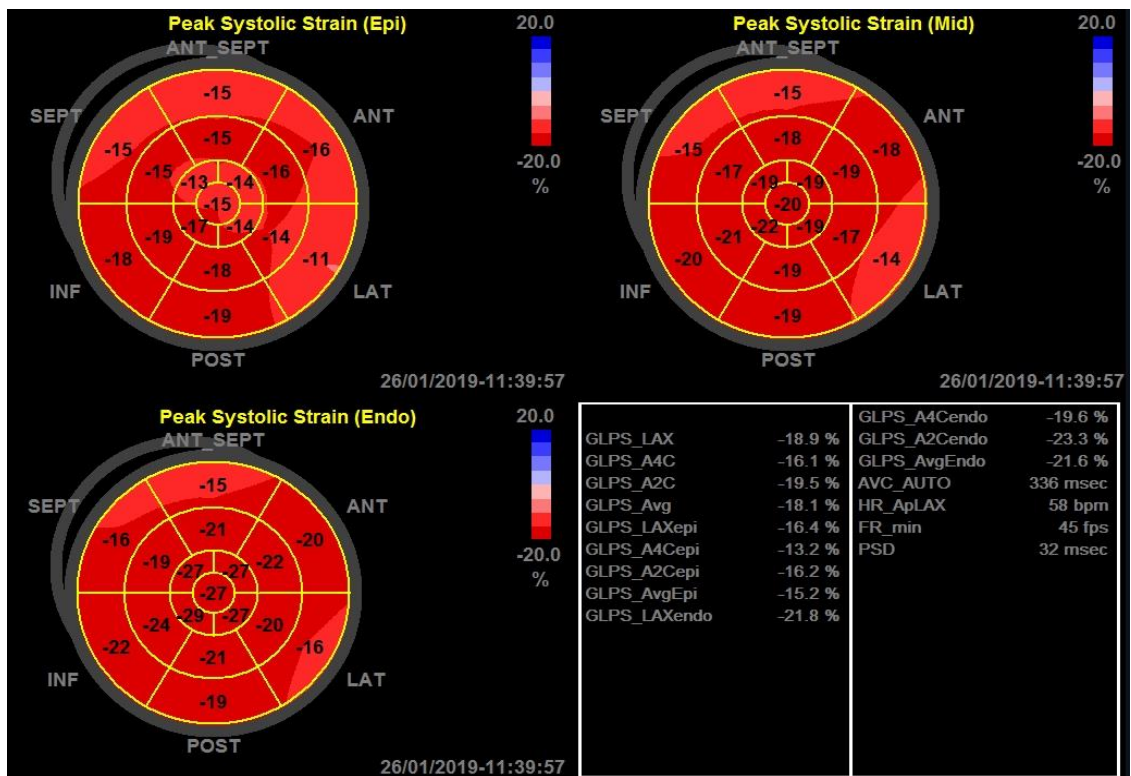
Biến dạng cơ tim theo trục dọc lớp thượng tâm mạc trung bình **GLS_{Epi} avg**



Biến dạng cơ tim theo trục dọc lớp giữa trung bình **GLS (mid) avg**



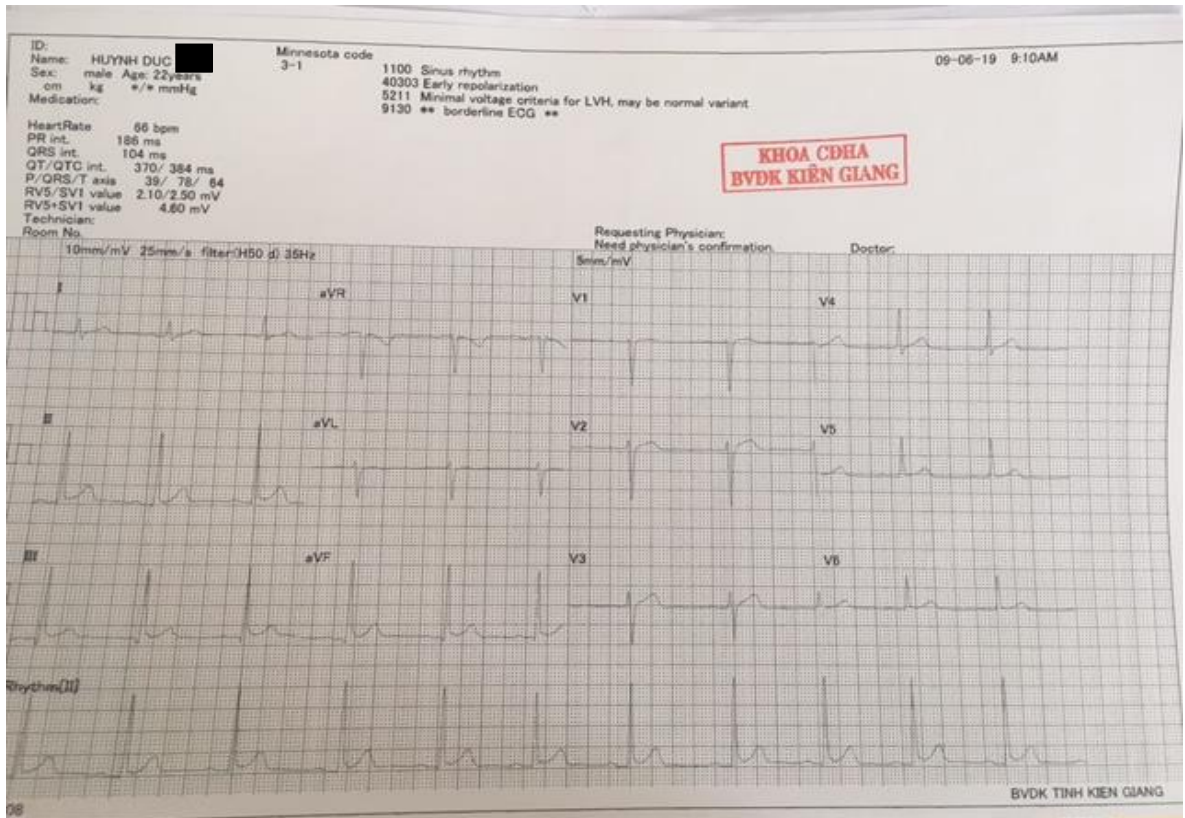
Biến dạng cơ tim theo trục dọc lớp nội mạc trung bình **GLS (endo) avg**



GLS trung bình 3 buồng (GLS-LAX)-18,9%; 4 buồng (GLS-4C) -16,1%; 2 buồng (GLS-A2C) -19,5% và **GLSavg -18,1%**

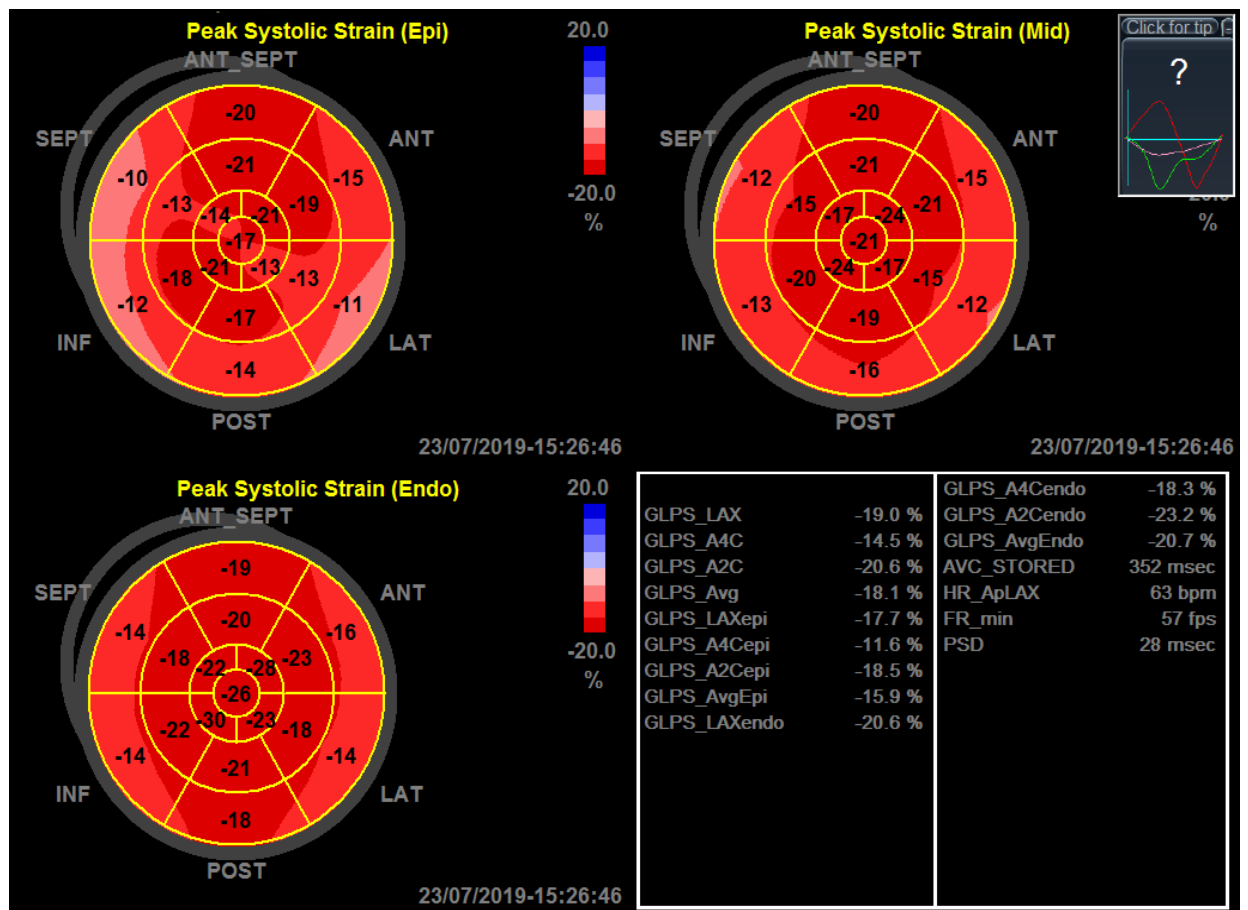
ECG lần 2 sau 6 tháng:

Nhịp xoang 66l/phút, dày thất trái, có giảm cường độ tập luyện.



Siêu âm tim lần 2:

- Sau 6 tháng: IVSd=12mm, LVIDd=47mm, PWd 13mm; IVSs 14mm, LVID 33mm, PWs 14mm, LVMI 140g/m², RWT:0,55; EF=56%, FS=29%. Dày thất trái đồng tâm
- Siêu âm đánh dấu mô cơ tim ghi nhận: GLS-3C=-19%, GLS-4C=-14,5%, GLS-2C=-20,6 và GLS avg=-18,1%.



Nhịp tim 63l/p, Frame rates 57; **Trung bình GLS epi avg=-15,9%, trung bình GLS endo avg=-20,7%. GLS-3C=-19%, GLS-4C=-14,5%, GLS-2C=-20,6 và GLS avg=-18,1%**

BẢNG GIÁ TRỊ TRUNG BÌNH CÁC BIẾN DẠNG CƠ TIM THẤT TRÁI
(The EACVI Echo Handbook 2016, trang 66)

Table 2.3.5 Global strain

Parameter	Mean	Range	95% CI
GLS	−19.7%	(−15.9%, −22.1%)	(−18.9%, −20.4%)
GCS	−23.3%	(−20.9%, −27.8%)	(−24.6%, −22.1%)
GRS	+47.3%	(+35.1%, +59.0%)	(+43.6%, +51.0%)

**BẢNG GIÁ TRỊ TRUNG BÌNH BIẾN DẠNG CƠ TIM THEO TRỤC
ĐOC THẤT TRÁI THEO HÃNG SẢN XUẤT VÀ THEO PHẦN MỀM**
(The EACVI Echo Handbook 2016, trang 66)

Table 2.3.6 Normal LV strain values according to vendors' specific equipment and software

Vendor	Software	n	Mean	SD	LLN
Varying	Meta-analysis	2597	−19.7%	–	n/a
GE	EchoPac BT 12	247	−21.5%	2.0%	−18%
	EchoPac BT 12	207	−21.2%	1.6%	−18%
	EchoPac BT 12	131	−21.2%	2.4%	−17%
	EchoPac 110.1.3	133	−21.3%	2.1%	−17%
Philips	Qlab 7.1	330	−18.9%	2.5%	−14%
Toshiba	UltraExtend	337	−19.9%	2.4%	−15%
Siemens	VVI	116	−19.8%	4.6%	−11%
	VVI	82	−17.3%	2.3%	−13%
Esaote	Mylab 50	30	−19.5%	3.1%	−13%

DANH SÁCH VẬN ĐỘNG VIÊN NGHIÊN CỨU

TT	Họ tên	Tuổi	Giới	Môn thể thao	Địa chỉ	Mã số
1	Nguyễn Hải. A	20	Nam	Taekwondo	Châu Thành-KG	N1.1
2	Huỳnh Văn .D	20	Nam	Taekwondo	ĐHKG	N1.2
3	Nguyễn Hoàng. T	20	Nam	Taekwondo	ĐHKG	N1.3
4	Nguyễn Thành. P	21	Nam	Taekwondo	Phú Quốc-KG	N1.4
5	Nguyễn Ngọc. V	21	Nữ	Taekwondo	Châu Thành-KG	N1.5
6	Danh Minh. T	19	Nam	Taekwondo	Tân Hiệp-KG	N1.6
7	Huỳnh Trí Bình .A	19	Nam	Taekwondo	Rạch Giá-KG	N1.7
8	Phạm Kim Thảo .T	19	Nữ	Taekwondo	Giồng Riềng-KG	N1.8
9	Lê văn .Ph	21	Nam	Taekwondo	Châu Thành-KG	N1.9
10	Đào Thị .D	20	Nữ	Taekwondo	Châu Thành-KG	N1.10
11	Thái Bình An. Kh	21	Nam	Taekwondo	Rạch Giá-KG	N1.11
12	Nguyễn Công .Th	21	Nam	Taekwondo	Rạch Giá-KG	N1.12
13	Nguyễn Văn. M	23	Nam	Taekwondo	Rạch Giá-KG	N1.13
14	Nguyễn Hồng .T	18	Nam	Taekwondo	Hòn Đất-KG	N1.14
15	Trần Văn .Th	22	Nam	Taekwondo	Vĩnh Thuận-KG	N1.15
16	Danh .B	24	Nam	Taekwondo	Rạch Giá-KG	N1.16
17	Nguyễn Thanh .T	25	Nữ	Taekwondo	An Minh-KG	N1.17
18	Nguyễn Mộng .Kh	21	Nữ	Taekwondo	An Biên-KG	N1.18
19	Nguyễn Hải.A	20	Nam	Taekwondo	Vĩnh Thuận-KG	N1.19
20	Trần .T	20	Nam	Taekwondo	Hòn Đất-KG	N1.20
21	Phạm Phương .T	20	Nam	Taekwondo	An Minh-KG	N1.21
22	Danh Thị Bích .L	20	Nữ	Taekwondo	Rạch Giá-KG	N1.22
23	Trần Thị Kim .A	21	Nữ	Taekwondo	Kiên Lương-KG	N1.23
24	Nguyễn Thị M .L	21	Nữ	Taekwondo	Châu Thành-KG	N1.24

25	Kiều Yến .Ph	20	Nữ	Taekwondo	Vĩnh Thuận-KG	N1.25
26	Lâm Phi .Y	21	Nữ	Taekwondo	Kiên Lương-KG	N1.27
27	Nguyễn Thị Mỹ. Y	22	Nữ	Taekwondo	Trà Vinh	N1.28
28	Đào Thị. Ph	21	Nữ	Taekwondo	Hòn Đất-KG	N1.28
29	Nguyễn Thảo. Q	20	Nữ	Taekwondo	Vĩnh Thuận-KG	N1.29
30	Thị Ngọc.A	16	Nữ	Vovinam	TNKTDTT	N1.30
31	Danh Thị Hồng. T	16	Nữ	Vovinam	TNKTDTT	N1.31
32	Hứa Hoàng .D	16	Nam	Vovinam	T NKTDTT	N1.32
33	Danh .Ch	16	Nam	Vovinam	TNKTDTT	N1.33
34	Hứa Kiều .Tr	16	Nữ	Vovinam	TNKTDTT	N1.34
35	Nguyễn Hồng .Ng	16	Nữ	Vovinam	TNKTDTT	N1.35
36	Lê Văn .Tr	28	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.1
37	Huỳnh Nhật .H	24	Nam	Thể hình	Châu Thành-KG	N2.2
38	Lê Phước .Tr	18	Nam	Thể hình	Châu Thành-KG	N2.3
39	Danh Trí .D	27	Nam	Thể hình	Châu Thành-KG	N2.4
40	Nguyễn Thanh .N	25	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.5
41	Trương Hiền .Nh	24	Nam	Thể hình	Châu Thành-KG	N2.6
42	Đào Hoàng .H	28	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.7
43	Nguyễn Hữu .V	28	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.8
44	Trần Anh .Đ	34	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.9
45	Huỳnh Đức .T	23	Nam	Thể hình	Rạch Sỏi-KG	N2.10
46	Nguyễn Minh .Tr	19	Nam	Thể hình	Rạch sỏi-KG	N2.11
47	Nguyễn Hữu .S	26	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.12
48	Nguyễn Toàn .Q	24	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.13
49	Lê Thế .A	30	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.14
50	Lý Kiến .H	26	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.15
51	Nguyễn Văn .Tr	19	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.16
52	Trương Quang .H	30	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.17

53	Trương Anh .Kh	19	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.18
54	Nguyễn Việt .Kh	19	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.19
54	Dương Minh .Tr	19	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.20
55	Vũ Diệu .Th	25	Nữ	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.21
56	Tô Hoàng .A	20	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.22
57	Châu Diễm .Ph	22	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.23
58	Nguyễn Duy .L	21	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.24
59	Phạm Thanh .T	21	Nam	Thể hình	Rạch Giá -KG	N2.25
60	Lý Quốc .H	21	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.26
61	Trần Trung .T	22	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.27
62	Hà Văn .H	20	Nam	Thể hình	Rạch Giá-KG	N2.28
63	Tổng Văn .M	20	Nam	Thể hình	Gò Quao-KG	N2.29
64	Triệu Tấn .Đ	20	Nam	Thể hình	An Minh-KG	N2.30
65	Lâm Phan Ph. A	16	Nữ	Quần vợt	Rạch Giá	N3.1
66	Phạm Thị Đồng. Tr	25	Nữ	Quần vợt	Rạch Giá	N3.2
68	Trần Trung. T	22	Nam	Quần vợt	Rạch Giá	N3.3
69	Vũ Thị Mỹ .Ch	17	Nữ	Quần vợt	Rạch Giá	N3.4
70	Lương Minh. P	18	Nam	Bóng đá	Hòn Đất-KG	N3.5
71	Nguyễn Quang .H	19	Nam	Bóng đá	Kiên Hải-KG	N3.6
72	Lư Hoàng .Đ	28	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.7
73	Danh Trí .H	18	Nam	Bóng đá	Rạch Giá_KG	N3.8
74	Phan Vĩnh .H	18	Nam	Bóng đá	Kiên Hải_KG	N3.9
75	Huỳnh Công .Ph	18	Nam	Bóng đá	Hòn Đất-KG	N3.10
76	Tô Hiền. L	24	Nam	Bóng đá	Vĩnh Thuận-KG	N3.11
77	Danh Hoàng .Đ	19	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.12
78	Nguyễn Thanh .Kh	19	Nam	Bóng chuyền	TNKTDTT	N3.13
79	Châu Thanh .T	19	Nam	Bóng chuyền	TNKTDTT	N3.14

80	Đinh Hoàng .Th	18	Nam	Bóng chuyên	TNKTDTT	N3.15
81	Phạm Công .M	18	Nam	Bóng chuyên	TNKTDTT	N3.16
82	Nguyễn Hữu .D	30	Nam	Bóng đá	Tân Hiệp-KG	N3.17
83	Lê Thanh .H	24	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.18
84	Ngô Văn .S	23	Nam	Bóng đá	Hòn Đất-KG	N3.19
85	Nguyễn Đức .G	32	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.20
86	Đinh Việt .T	24	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.21
87	Lương Chí .Th	18	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.22
88	Trần Văn .Th	19	Nam	Bóng đá	Hòn Đất-KG	N3.23
89	Phạm Ví .Kh	18	Nam	Bóng đá	Hòn Đất-KG	N3.24
90	Trần Thanh .A	18	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.25
91	Hà Hiếu. Th	21	Nam	Bóng chuyên	TNKTDTT	N3.26
92	Hà Văn .Th	18	Nam	Bóng chuyên	TNKTDTT	N3.27
93	Kha Cu .Đ	18	Nam	Bóng chuyên	TNKTDTT	N3.28
94	Âu Quang .H	19	Nam	Bóng chuyên	TNKTDTT	N3.29
95	Dương Quốc .Th	19	Nam	Bóng chuyên	TNKTDTT	N3.30
96	Lâm Văn .T	19	Nam	Bóng chuyên	TNKTDTT	N3.31
97	Trần Tuấn .Ph	20	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.32
98	Danh Thành .L	24	Nam	Bóng đá	Châu Thành-KG	N3.33
99	Nguyễn Hoàng .Th	20	Nam	Bóng đá	Rạch giá-KG	N3.34
100	Võ Trần Minh .Kh	20	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.35
101	Nguyễn Vinh .Q	20	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.36
102	Mã Phú .Đ	20	Nam	Bóng đá	Rạch giá-KG	N3.37
103	Thạch Quang Tr	19	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.38
104	La Hiếu .Tr	18	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.39
105	Lâm Phước .H	20	Nam	Bóng đá	Châu Thành-KG	N3.40
106	Lê Thanh .B	29	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.41
107	Lê Chí .B	28	Nam	Bóng đá	Rạch Giá-KG	N3.42

108	Lê Thanh .Ph	17	Nam	Điền kinh	TTHLTT	N4.1
109	Trịnh Đình .V	20	Nam	Điền kinh	TTHLTT	N4.2
110	Huỳnh Ng. T.Ph	16	Nam	Điền kinh	TTHLTT	N4.3
111	Chao .H	26	Nam	Điền kinh	TTHLTT	N4.4
112	Danh .H	23	Nam	Điền kinh	TTHLTT	N4.5
113	Thị Kiều .O	16	Nữ	Điền kinh	TTHLTT	N4.6
114	Chao .L	22	Nam	Điền kinh	THTHLTT	N4.7
115	Danh .Tr	16	Nam	Điền kinh	TNKTDTT	N4.8
116	Đỗ Thị Út .Q	16	Nữ	Điền kinh	TNKTDTT	N4.9
117	Hồ Minh .H	16	Nam	Điền kinh	TNKTDTT	N4.10
118	Dương Chung .B	16	Nam	Điền kinh	TNKTDTT	N4.11
119	Trịnh Thị Vân .A	17	Nữ	Điền kinh	TTHLTDTT	N4.12
120	Danh .L	19	Nam	Điền kinh	TTHLTDTT	N4.13
121	Đinh Hoàng .Q.B	16	Nam	Điền kinh	TTHLTDTT	N4.14
122	Bùi Minh .Kh	20	Nam	Điền kinh	Rạch Giá-KG	N4.15
123	Huỳnh Trí .Th	19	Nam	Điền kinh	Hà Tiên-KG	N4.16
124	Danh Thị Huyền. Tr	19	Nữ	Điền kinh	Giồng Riềng- KG	N4.17
125	Lê Hoàng .N	22	Nam	Điền kinh	Giồng Riềng- KG	N4.18
126	Nguyễn Thị .Y.Nh	19	Nữ	Điền kinh	Rạch Giá-KG	N4.19
127	Phạm Thanh .S	19	Nam	Điền kinh	An Minh-KG	N4.20
128	Tô Thị Tuyết .A	20	Nữ	Điền kinh	Hòn Đất-KG	N4.21
129	Danh .Th	20	Nam	Điền kinh	Châu Thành-KG	N4.22
130	Nguyễn Thị Th. L	20	Nữ	Điền kinh	Giồng Riềng- KG	N4.23
131	Nguyễn Thị Nh. H	19	Nữ	Điền kinh	Châu Thành-KG	N4.24
132	Phạm Kim .Ng	19	Nữ	Bơi lội	Rạch Giá-KG	N4.25
133	Đoàn Nguyễn H. T	19	Nam	Điền kinh	Tân Hiệp-KG	N4.26



134	Huỳnh Minh .Nh	19	Nam	Điền kinh	Giồng Riềng-KG	N4.27
135	Quang Thành .L	20	Nam	Điền kinh	Châu Thành-KG	N4.28
136	Lâm Gia .K	20	Nam	Điền kinh	Châu Thành-KG	N4.29
137	Phạm Lê Thuận. Ph	21	Nam	Điền kinh	Rạch Giá-KG	N4.30
138	Trần Minh. Ph	20	Nam	Điền kinh	Châu thành-KG	N4.31
139	Sa Lưu. Ph	20	Nam	Điền kinh	Rạch Giá-KG	N4.32
140	Danh .Th	17	Nam	Điền kinh	TTHLTDTT	N4.33
141	Trần Anh .K	19	Nam	Điền kinh	Tân Hiệp-KG	N4.34

Sở VHTT Kiên Giang

Phòng KHTH

BGD BVĐK Kiên Giang



**KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**

Võ Đồng Lập


BS. La Chí Tường



BS. CKII. Trương Công Thành

PHÓ GIÁM ĐỐC



DANH SÁCH NHÓM CHÚNG

Stt	Họ tên	Tuổi	Giới	Nghề	Địa chỉ	Mã số
1	Lâm Hoàng .V	20	nam	SV	Vĩnh Thuận-Kiên Giang	NCC1
2	Nguyễn Tuấn .L	24	nam	SV	Bình An- Châu Thành	NCC2
3	Nguyễn Đức .Đ	21	nam	SV	An Hòa-Rạch Giá	NCC3
4	Đặng Trần .Th	23	nam	SV	Vĩnh Quang-Rạch Giá	NCC4
5	Lê Trung .H	19	Nam	SV	Vĩnh Thanh Vân-Rạch Giá	NCC5
6	Đỗ Trung .K	32	nam	CNV	Mạc Cửu-Rạch Giá	NCC6
7	Trần Văn .H	19	Nam	SV	Mạc Cửu-Rạch Giá	NCC7
8	Trần Văn .K	20	Nam	SV	Tân Hiệp-Kiên Giang	NCC8
9	Liêu Thiết .Đ	22	nam	SV	Vĩnh Quang-Rạch Giá	NCC9
10	Huỳnh Tấn .Th	19	Nam	SV	Hòn Đất- Kiên Giang	NCC10
11	Mai Ngọc .C	21	Nam	SV	Vĩnh Bảo-Rạch Giá	NCC11
12	Lê Huỳnh .A	20	Nam	SV	Bình An-Châu Thành	NCC12
13	Võ Trần Minh.D	20	nam	SV	U Minh Thượng- KG	NCC13
14	Trịnh Công .T	21	Nam	SV	U Minh Thượng- KG	NCC14
15	Phạm Minh .H	20	Nam	SV	Tân Hiệp- KG	NCC15
16	Nguyễn Hữu .Ph	22	Nam	SV	Mỹ Lâm- Hòn Đất-KG	NCC16
17	Liêu Vĩnh .T	19	nam	SV	Hà Tiên-KG	NCC17
18	Huỳnh trí .Ph	21	nam	SV	Thới Quản-Gò Quao-KG	NCC18
19	Danh Minh .L	19	Nam	SV	U Minh Thượng-KG	NCC19
20	Hứa Chí .H	19	Nam	SV	Hòn Đất-Kiên Giang	NCC20
21	Nguyễn Thanh .V	20	Nam	SV	Giang Thành-KG	NCC21
22	Võ Hoàng .A	19	Nam	SV	Châu Thành-KG	NCC22
23	Trịnh Công .D	21	nam	SV	U Minh Thượng-KG	NCC23
24	Mã Văn .N	20	nam	SV	Giồng Riềng-KG	NCC24
25	Võ Thành .Nh	20	Nam	SV	Châu Thành-KG	NCC25
26	Nguyễn Minh H. Đ	20	Nam	SV	Hòn Đất-Kiên Giang	NCC26
27	Mai Tuấn .A	26	Nam	CNV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC27
28	Trần Tấn .Th	23	Nam	SV	Tri Tôn -An Giang	NCC28
29	Trần Nguyễn A.Đ	20	Nam	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC29

30	Tạ Trung .Đ	20	Nam	SV	Châu Thành-Kiên Giang	NCC30
31	Lư Chấn .H	21	nam	SV	Rạch Sỏi-Kiên Giang	NCC31
32	Võ Thành .N	30	nam	CNV	Châu Thành- Kiên Giang	NCC32
33	Danh Bình .Th	36	nam	CNV	Châu Thành-Kiên Giang	NCC33
34	Nguyễn Vũ .Kh	20	nam	SV	An Minh- Kiên giang	NCC34
35	Phan Thành .K	20	nam	SV	An Minh-Kiên Giang	NCC35
36	Nguyễn Văn .L	19	nam	SV	Rạch Giá-Kiên giang	NCC36
37	Trần Quang .Th	19	nam	SV	Châu Thành-Kiên Giang	NCC37
38	Từ Đăng .Kh	26	Nam	CNV	Gò Quao-Kiên Giang	NCC38
39	Bùi Đông .Đ	30	Nam	CNV	Giồng Riềng-Kiên Giang	NCC39
40	Lê Hữu .H	31	nam	CNV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC40
41	Trần Văn .M	19	nam	CNV	An Biên-Kiên Giang	NCC41
42	Dương Thành. Đ	19	nam	SV	Rạch Giá- Kiên Giang	NCC42
43	Cái Tuấn .K	19	nam	SV	An Biên-Kiên Giang	NCC43
44	Nguyễn Trọng. Ph	20	nam	SV	An Biên-Kiên Giang	NCC44
45	Lưu Chánh .T	19	nam	SV	An Biên-Kiên Giang	NCC45
46	Nguyễn Tuấn. H	19	nam	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC46
47	Nguyễn Bùi T. Nh	19	nam	SV	An Minh-Kiên Giang	NCC47
48	Danh Phí .H	25	nam	CNV	Châu Thành-Kiên Giang	NCC48
49	Lâm Hoàng .A	21	nam	SV	Giồng Riềng- Kiên Giang	NCC49
50	Phạm Quốc .Đ	24	nam	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC50
51	Lê Quốc .K	19	Nam	SV	Giồng Riềng-Kiên Giang	NCC51
52	Danh Phi .H	19	nam	SV	Giồng Riềng-Kiên Giang	NCC52
53	Vũ Tiến .T	20	nam	SV	Rạch sỏi- Kiên Giang	NCC53
54	Nguyễn Minh .Tr	18	nam	SV	Hòn Đất-Kiên Giang	NCC54
55	Vũ Thế Thiện .M	21	nam	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC55
56	Lê Văn .T	20	nam	SV	Gò Quao-Kiên Giang	NCC56
57	Giang Trúc .L	21	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC57
58	Bùi Thị Lệ .Y	21	Nữ	SV	Phú Quốc-Kiên Giang	NCC58
59	Bùi Bích .Nh	24	Nữ	SV	An Biên-Kiên Giang	NCC59
60	Nguyễn Thị.Th.Tr	35	Nữ	CNV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC60
61	Trần Thị Ng. Nh	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC61
62	Nguyễn Thị T.M	20	Nữ	SV	Hòn Đất-Kiên Giang	NCC62


 H VI
 KHOI
 TINH


63	Danh Bé .Ng	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC63
64	Đặng Thị Th. Tr	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC64
65	Đặng Thị Ng. Tr	20	Nữ	SV	Hòn Đất-Kiên Giang	NCC65
66	La Tú .L	20	Nữ	SV	Châu Thành-Kiên Giang	NCC66
67	Nguyễn Thị Th. T	20	Nữ	SV	Hòn Đất-Kiên Giang	NCC67
68	Đường Thị K. T	20	Nữ	SV	Rạch Sỏi-Kiên Giang	NCC68
69	Trần Huyền. C	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên giang	NCC69
70	Phan Thị Thảo. S	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC70
71	Đoàn Thị Thu. D	22	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC71
72	Trần Thị H. Th	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên giang	NCC72
73	Trần Thị Minh. Th	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC73
74	Danh Thị Thu. H	20	Nữ	SV	Châu thành -Kiên Giang	NCC74
75	Phạm Thị Th. T	19	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC75
76	Trần Thị Bích. Ph	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC76
77	Trần Thị H. M	20	Nữ	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC77
78	Nguyễn Công .Th	20	Nam	SV	Kiên Lương-Kiên Giang	NCC78
79	Trương Hữu .Th	20	Nam	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC79
80	Danh Hoài .V	20	nam	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC80
81	Phan Xuân .S	20	Nam	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC81
82	Nguyễn Hữu. Ng	20	Nam	SV	Rạch Giá-Kiên giang	NCC82
83	Nguyễn Hoàng. H	20	nam	SV	Rạch Giá-Kiên Giang	NCC83
84	Đinh Văn. B	31	nam	CNV	Rạch Giá-Kiên giang	NCC84

Trường CDYT Kiên Giang

Phòng KHTH

BGD BVĐK Kiên Giang



HIỆU TRƯỞNG

Thái Viết Tạng

BS. La Chí Tường



PHÓ GIÁM ĐỐC

BS. CKII. Trương Công Thành

DANH SÁCH NHÓM CHÚNG

85	Trần Tuấn A	Nam	17	Học sinh	Rạch Giá	NCC85
86	Nguyễn Mạnh D	Nam	16	Học sinh	Rạch Giá	NCC86
87	Trình Thanh T	Nam	17	Học sinh	Rạch Giá	NCC87
88	Trương Thị Diễm H	Nữ	17	Học sinh	Rạch Giá	NCC88
89	Trần Anh V	Nam	17	Học Sinh	Rạch Giá	NCC89
90	Huỳnh Việt T	Nam	17	Học sinh	Châu Thành	NCC90
91	Đào Thị Huỳnh H	Nữ	17	Học sinh	Giồng Riềng	NCC91
92	Nguyễn Vũ K	Nam	17	Học sinh	Rạch Giá	NCC92
93	Lê Thị Mỹ L	Nữ	17	Học Sinh	Châu Thành	NCC93
94	Nguyễn Thị Bích. T	Nữ	17	Học sinh	Hòn Đất	NCC94

Phòng KHTH



BS. La Chí Tường

Ban Giám Đốc



BS. CKII. Đỗ Hữu Trí