

# Khảo sát các chỉ số đồng bộ cơ học thất trái bằng GSPECT MPI trên người Việt Nam không có bệnh tim mạch

Nguyễn Thị Thanh Trung\*, Lê Ngọc Hà \*\*, Phạm Thái Giang\*\*

Mai Hồng Sơn\*\*, Vũ Thị Phương Lan \*\*

Bệnh viện Đa khoa tỉnh Thái Bình\*, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108\*\*

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Xác định giá trị bình thường của các chỉ số đánh giá rối loạn đồng bộ thất trái bằng xạ hình tưới máu cơ tim có gắn cổng điện tim (GSPECT).

**Phương pháp nghiên cứu:** Mô tả cắt ngang.

Kết quả: 59 đối tượng không có bệnh tim mạch được đưa vào nghiên cứu với tuổi trung bình  $58 \pm 7,6$ , nam giới chiếm 72,9%. Chỉ số PSD trung bình là  $14,9 \pm 2,83$ , HBW là  $42,9 \pm 7,07$ , HK  $15,6 \pm 4,43$  và HS  $4,0 \pm 0,64$ . PSD và HBW đều có tương quan tuyến tính với chỉ số Ts-SD12 hình ảnh đồng bộ mô (TSI) với R lần lượt là 0,75 và 0,61.

**Kết luận:** Giá trị bình thường của các chỉ số đánh giá rối loạn đồng bộ thất trái bằng GSPECT trên đối tượng người Việt Nam trong nghiên cứu tương tự như trên một số chủng tộc khác và có tương quan với chỉ số đánh giá rối loạn đồng bộ bằng TSI.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Rối loạn đồng bộ thất trái là một trong những hậu quả của bệnh động mạch vành. Sau nhồi máu cơ tim sớm có tới 56,0% và 61,0% bệnh nhân có rối loạn đồng bộ thất trái dựa trên đánh giá bằng  $\Delta Ts$ -12 và Ts - SD [1]. Theo Ko (2009), tỷ lệ rối loạn đồng bộ thất trái sau nhồi máu cơ tim nói chung là 32,6% [2].

Rối loạn đồng bộ thất trái có liên quan mật thiết với tình trạng suy tim, làm tăng biến cố tim mạch (MACE) cũng như tỷ lệ chết ở bệnh nhân sau nhồi máu cơ tim [3-6]. Pazhenkottil (2011) theo dõi 197 bệnh nhân nhồi máu cơ tim cho thấy tỷ lệ biến cố tim mạch (MACE) ở nhóm rối loạn đồng bộ thất trái cao hơn hẳn nhóm không rối loạn đồng bộ thất trái (62,9% so với 24,7%) và chứng minh rối loạn đồng bộ thất trái là 1 trong 3 yếu tố độc lập dự đoán MACE [4].

Đã có nhiều phương pháp đánh giá rối loạn đồng bộ thất trái như: điện tâm đồ, siêu âm Doppler mô cơ tim, siêu âm 3D, chụp xạ hình tưới máu cơ tim... Trong đó chụp xạ hình tưới máu cơ tim tỏ ra ưu việt trong đánh giá rối loạn đồng bộ cơ học thất trái bởi tính chính xác và khách quan.

Trên thế giới đã có một số nghiên cứu về rối loạn đồng bộ thất trái sử dụng GSPECT ở nhiều nhóm bệnh nhân, kể cả nhóm không có rối loạn đồng bộ. Nhưng ở Việt Nam chưa có nhiều nghiên cứu về sử dụng GSPECT chẩn đoán tình trạng rối loạn đồng bộ thất trái. Đặc biệt chưa có nghiên cứu nào về chỉ số bình thường trên GSPECT ở nhóm người Việt Nam không có rối loạn đồng bộ để làm căn cứ so sánh với nhóm có rối loạn đồng bộ. Vì vậy chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu khảo sát các chỉ số đồng bộ cơ học thất trái bằng GSPECT trên người không có bệnh tim mạch để tìm ra ngưỡng bình thường của các chỉ số này trên đối tượng người Việt Nam.

## ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Đối tượng

Bệnh nhân là người Việt Nam, không có bệnh tim mạch, khám hoặc nằm điều trị tại Khoa A2A Viện Nghiên cứu lâm sàng 108 và được chụp GSPECT tại đây từ 12/2014 – 12/2017.

Tiêu chuẩn lựa chọn đối tượng nghiên cứu: tiền sử không có bệnh tim mạch, đau ngực trái không điển hình, điện tâm đồ, siêu âm tim và hình ảnh xạ hình tưới máu cơ tim bình thường.

### Phương pháp

Các đối tượng đủ tiêu chuẩn lựa chọn vào nghiên cứu được làm điện tim, siêu âm tim, chụp xạ hình tưới máu cơ tim bằng phương pháp GSPECT gắn cổng điện tim tại Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 để đánh giá tưới máu cơ tim và đồng bộ thất trái.

Phương tiện chụp xạ hình: Máy GSPECT gamma

camera 2 đầu (dual head), Infinia của Hãng GE, Hoa kỳ có các phần mềm xử lý hình ảnh và đánh giá đồng bộ thất trái kèm theo tại Khoa Y học hạt nhân - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.

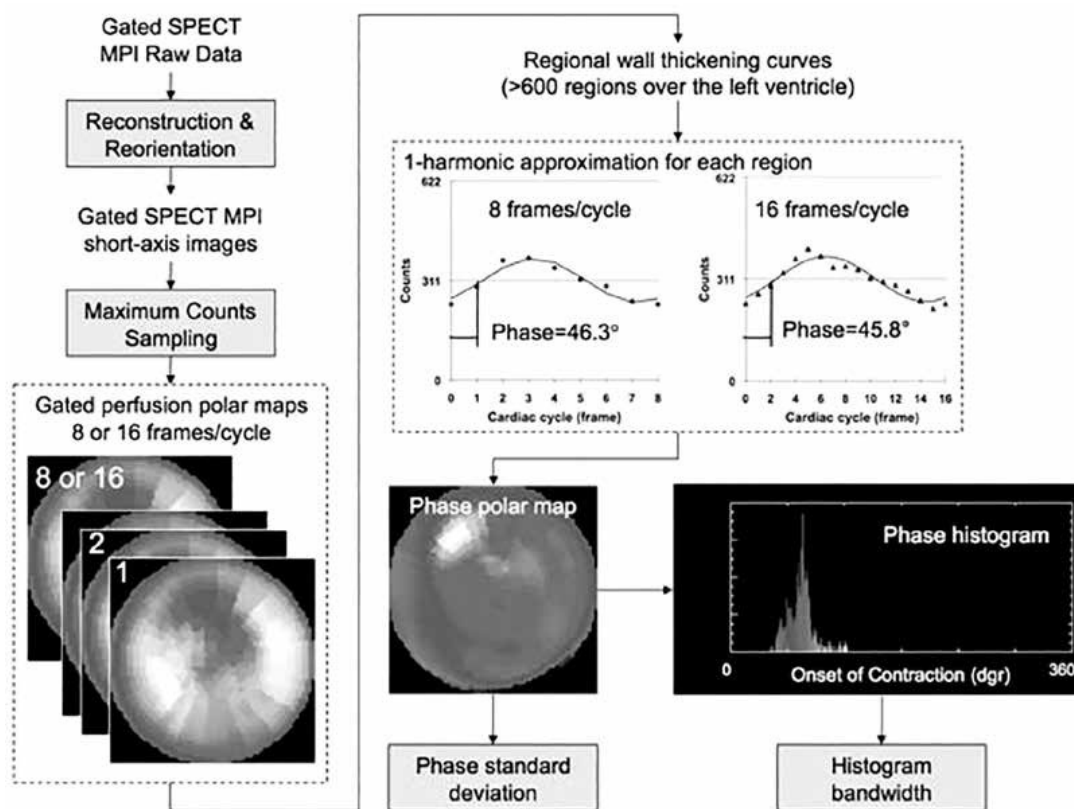
Xạ hình tưới máu cơ tim với Tc99m- sestamibi được chụp bằng phương pháp GSPECT gắn cổng điện tim theo qui trình và hướng dẫn của Hiệp hội Tim mạch hạt nhân Hoa Kỳ 2010 [7]. Số liệu được máy xử lý bằng phần mềm ECTtoolbox tự động cho ra các thông số cơ bản về tình trạng rối loạn đồng bộ thất trái.

GSPECT là phương pháp chụp xạ hình cắt lớp dựa trên thu nhận bức xạ đơn photon, xử lý hình ảnh bằng chụp cắt lớp tia gamma cho phép ghi được các hình ảnh động học và theo từng lớp cắt của cơ quan cần nghiên cứu [8, 9]. Nguyên lý tạo ảnh của GSPECT tương tự như CT, chỉ khác với CT ở chỗ chùm bức xạ photon được phát ra từ bên trong cơ thể do phân rã phóng xạ được đưa vào cơ thể trước đó (đường tiêm, uống) thay vì chiếu từ bên ngoài vào như CT.

Nguyên lý toán học cơ bản của xạ hình tưới máu cơ tim để đánh giá rối loạn đồng bộ thất trái là phân tích pha, sử dụng hàm Fourier (hàm điều hòa) trong tính toán [10-12]. Mỗi chu kỳ tim chia thành nhiều pha (8 hoặc 16 pha). Máy sẽ đếm số đếm phóng xạ cao nhất trên hình ảnh tưới máu của mỗi vùng cơ tim theo từng pha (hình 1). Chỉ số số đếm phóng xạ sẽ thay đổi tỷ lệ thuận với độ dày cơ tim ở vùng tương ứng. Độ dày cơ tim tại 1 vùng lại thay đổi theo sự co và giãn của cơ tim. Tức là sự biến thiên số đếm phóng xạ qua các pha thể hiện sự co và giãn của vùng cơ tim này theo chu kỳ [10, 11, 13]. Từ dữ liệu số đếm phóng xạ của “mỗi vùng” cơ tim thay đổi theo các pha máy sẽ sử dụng hàm Fourier để ước tính sự biến đổi độ dày hay sự co giãn của từng vùng đó theo chu kỳ tim, biểu diễn dưới dạng đồ thị hình sin. Từ đó máy tìm ra thời điểm cơ vùng đó tim bắt đầu co bóp, gọi là OMC (onset of mechanical contraction) (hình 1) [10-12].

Thành thất trái được chia thành hơn 600 vùng cơ tim, tương ứng có 600 thời điểm OMC. Máy sẽ chuyển dữ liệu 600 OMG này thành dạng hình tròn mã hóa màu gọi là biểu đồ cực (Phase polar map) với tâm là mỏm tim, phần ngoại vi là đáy tim (hình 1). Nhìn trực quan trên hình đó ta sẽ thấy được vùng cơ tim co bóp chậm (vùng sáng màu) [10, 11]. Máy cũng tự động tính ra thông số PSD là thông số về

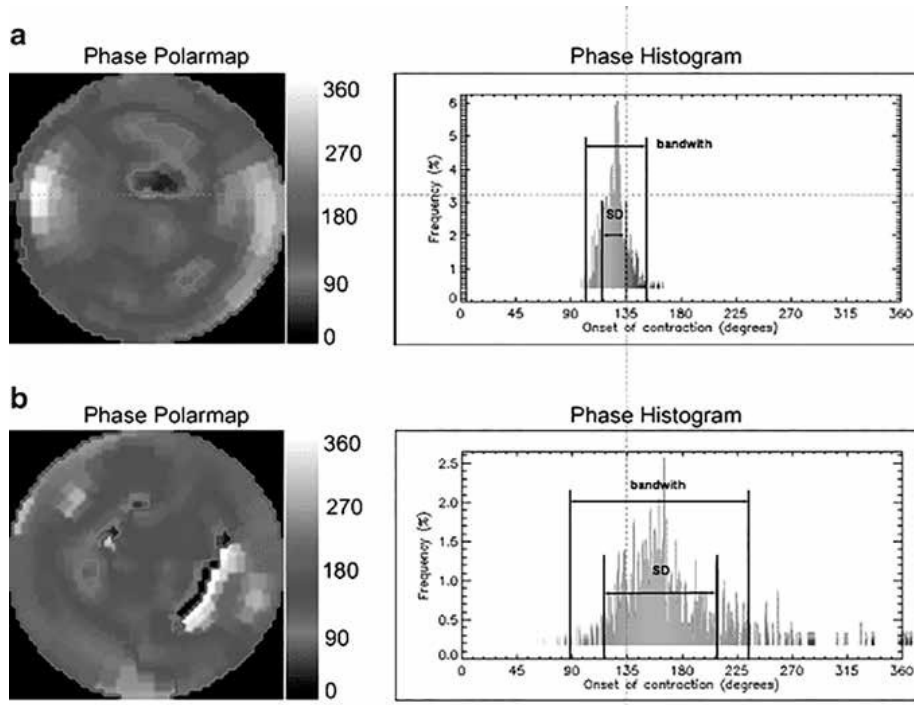
độ lệch chuẩn thời gian bắt đầu co bóp của hơn 600 vùng cơ tim. Bình thường các vùng cơ tim co bóp đồng bộ nên OMG của chúng gần nhau và có phân bố chuẩn với độ lệch chuẩn PSD thấp. PSD càng lớn chứng tỏ OMG của các vùng cơ tim càng khác xa nhau, tập hợp các OMG phân bố không chuẩn, đồng nghĩa với cơ tim co bóp không đồng bộ [10, 14, 11].



Hình 1. Phân tích pha với biểu đồ cực và biểu đồ Histogram trong xạ hình tưới máu cơ tim có gắn cổng điện tim đánh giá rối loạn đồng bộ thất trái [10].

Các thông số OMC của hơn 600 vùng cơ tim cũng được biểu diễn dưới dạng biểu đồ Histogram theo thời gian. Bình thường các vùng cơ tim co bóp đồng bộ nên OMG của 600 vùng cơ tim sẽ gần nhau và có phân bố chuẩn với biểu đồ có dạng cao, chân hẹp (hình 2a). Để đo mức độ dao động của OMC giữa hơn 600 vùng, người ta sử

dụng thông số HBW (Histogram bandwidth) là khoảng thời gian mà 95% số vùng cơ tim bắt đầu co bóp hay khoảng thời gian chứa 95% số điểm OMG (hình 2) [15]. Bên cạnh đó chỉ số Skewness (chỉ số độ lệch) và Kurtosis (chỉ số độ gù) của đồ thị Histogram cũng được sử dụng để đánh giá mức độ rối loạn đồng bộ [15].

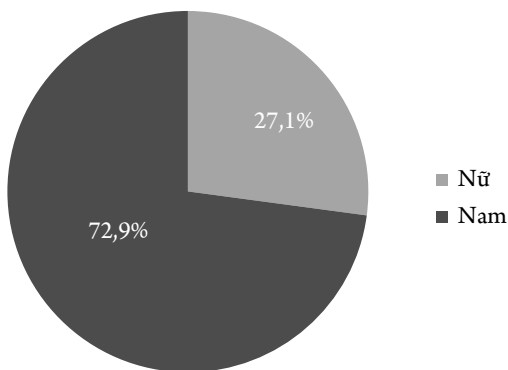


Hình 2. Biểu đồ cực (bên trái) và biểu đồ histograms (bên phải) của một bệnh nhân không rối loạn đồng bộ (a) và một bệnh nhân có rối loạn đồng bộ (b) [16]

Tóm lại, có 4 chỉ số chính để đánh giá rối loạn đồng bộ cơ học thất trái là PSD, HBW, Histogram skewness và Histogram Kurtosis. PSD và HBW càng lớn tức là mức độ rối loạn đồng bộ càng nặng. Skewness càng xa 0 hoặc Kurtosis càng xa 3 thì mức độ rối loạn đồng bộ có xu hướng nặng hơn

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**Đặc điểm chung**



Biểu đồ 1. Đặc điểm bệnh nhân theo tuổi

Bảng 1. Đặc điểm bệnh nhân theo nhóm tuổi

Tuổi	n	%
<50	7	11,9
50 – 60	27	45,7
60-70	19	32,2
>70	6	10,2
<b>Tổng</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>
<b>X ± SD</b>	<b>58 ± 7,6 (42-79)</b>	

**Nhận xét:** 88,1% số các đối tượng trên 50 tuổi.

Bảng 2. Đặc điểm trên siêu âm tim TM

Siêu âm tim	X ± SD
IVSd (mm)	7,49 ± 1,42
LPWd (mm)	7,71 ± 1,34
IVSs (mm)	10,03 ± 1,65

LPWs (mm)	10,47 ± 1,57
EF (Teicholz) (%)	64,91 ± 10,67
FS%	30,98 ± 2,76
Dd (mm)	28,88 ± 2,79
Ds (mm)	45,08 ± 2,94

**Nhận xét:** Đường kính thất trái tâm thu, tâm trương, VLT tâm thu, tâm trương, TSTT tâm thu, tâm trương và chức năng tâm thu thất trái trong giới hạn bình thường.

Bảng 3. Đặc điểm trên TSI

Chỉ số	X ± SD
Septal Lat delay (SLD)	11,46 ± 16,22
Septal Post delay (SPD)	18,1 ± 18,83
Basal max delay ( Ts- Diff 6 vùng )	34,95 ± 26,56
Basalstdev ( Ts- SD 6 vùng )	15,41 ± 11,54
All seg. Max delay (Ts-Diff 12 vùng)	47,42 ± 27,76
All segments stde (Ts-SD 12 vùng)	28,00 ± 4,94

**Nhận xét:** Ts-SD 12 vùng và Ts-Diff 12 trung bình đều ở ngưỡng thấp.

Bảng 4. Các thông số định lượng, phân số tổng máu, thể tích và điểm vận động thành thất trên xạ hình tưới máu cơ tim

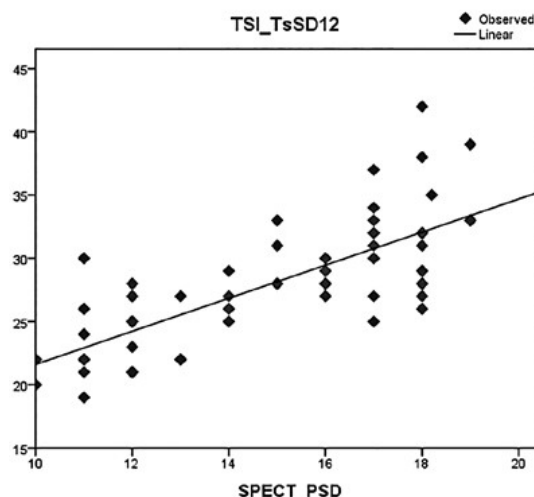
Các thông số định lượng		n	%
Tổng điểm khuyết xạ khi nghi (SRS)	< 4	59	100
	4 - 8	0	0
	9 - 13	0	0
	> 13	0	0
	X ± SD	1,76 ± 2,73 (0 - 11)	

Tổng điểm khuyết xạ khi gắng sức (SSS)	< 4	57	96,6
	4 - 8	2	3,4
	9 - 13	0	0
	> 13	0	0
	X ± SD	3,68 ± 3,2 (0 - 15)	
Tổng số điểm chênh lệch giữa hai pha (SDS)	0 - 1	26	44,1
	2 - 6	28	47,5
	≥ 7	5	8,5
	X ± SD	2,46 ± 2,52 (0 - 11)	

**Nhận xét:** trong pha nghỉ 100% đối tượng có điểm tái tưới máu bình thường. Trong pha gắng sức tỷ lệ này là 96,6%. Không có bệnh nhân nào có điểm khuyết xạ trên 4 ở pha nghỉ còn ở pha gắng sức chỉ có 2 trường hợp chiếm 3,4%.

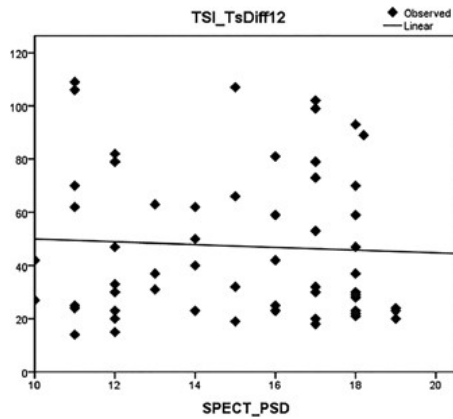
Bảng 5. Các thông số đánh giá rối loạn đồng bộ thất trái trên GSPECT

Các thông số	X ± SD
PSD	14,9 ± 2,83
HBW	42,9 ± 7,07
HK	15,6 ± 4,43
HS	4,0 ± 0,64



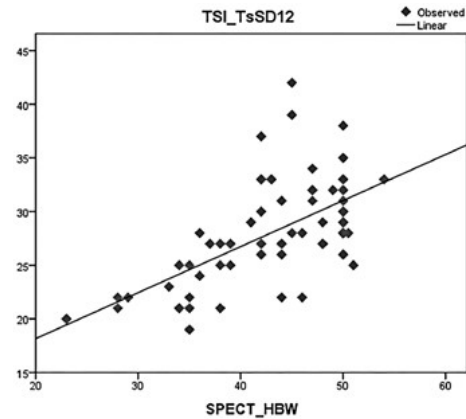
Biểu đồ 2. Mối tương quan giữa TsSD12 với PSD

**Nhận xét:** chỉ số PSD có mối tương quan tuyến tính với TsSD12 với R khá cao 0,749.



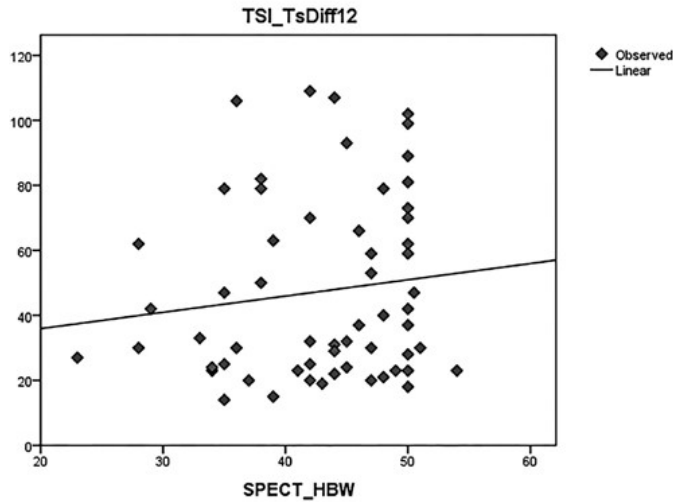
Biểu đồ 3. Mối tương quan giữa TsDiff12 với PSD

**Nhận xét:** chỉ số PSD có mối tương quan không rõ rệt với TsDiff12.



Biểu đồ 4. Mối tương quan giữa TsSD12 với HBW

**Nhận xét:** chỉ số HBW có mối tương quan tuyến tính với TsSD12 với R 0,614.



Biểu đồ 5. Mối tương quan giữa TsDiff12 với HBW

**Nhận xét:** chỉ số PSD có mối tương quan không rõ rệt với TsDiff12.

## BÀN LUẬN

### Giá trị bình thường của các chỉ số đánh giá rối loạn đồng bộ trên GSPECT

Trên thế giới GSPECT đã được sử dụng khá rộng rãi trong đánh giá rối loạn đồng bộ ở bệnh nhân suy tim, bệnh nhân có bệnh mạch vành, đặc biệt các bệnh nhân sau nhồi máu cơ tim và là một trong những công cụ hữu ích trong lựa chọn bệnh

nhân cho điều trị tái đồng bộ. Hai chỉ số chính được sử dụng để đánh giá rối loạn đồng bộ là PSD và HBW [13]. Bên cạnh đó chỉ số HS và HK cũng góp phần cho chẩn đoán [15].

Chen (2005) là một trong những người tiên phong trong sử dụng GSPECT để đánh giá rối loạn đồng bộ thất trái. Ông nghiên cứu trên 90 đối tượng gồm 45 nam và 45 nữ có ít hơn 5% nguy cơ bệnh mạch vành cho ra giới hạn bình thường của 4 chỉ số đánh giá rối loạn đồng bộ gồm PSD, HBW, HS, HK [15]. Đây có thể nói là nghiên cứu đầu



tiên về chỉ số PSD và HBW trên đối tượng người không có bệnh tim mạch với số lượng đối tượng lớn. Nó trở thành một trong những công cụ hữu ích để làm cơ sở chẩn đoán rối loạn đồng bộ thất trái. Tuy nhiên đây là nghiên cứu tại Mỹ, trên đối tượng người bệnh có thể trạng, lối sống cũng như nguy cơ bệnh tật khác hẳn với người Việt Nam. Mới đây cũng có nghiên cứu của Santiago (2016) trên nhóm lớn gồm 150 đối tượng không có bệnh mạch vành thực hiện trên người Tây Ban Nha [17]. Nghiên cứu của chúng tôi hoàn toàn tập trung vào đối tượng người Việt, có độ tuổi trung bình  $58 \pm 7,6$ , trong đó đa số 88,1% các bệnh nhân trên 50 tuổi với số lượng nam giới cao hơn hẳn nữ giới (72,9%). Đây là nhóm tuổi với tỷ lệ giới tính tương tự với những đối tượng có nguy cơ bị bệnh mạch vành cũng như bệnh nhân có tình trạng rối loạn đồng bộ thất trái.

Tất cả các bệnh nhân đều không có bất thường trên điện tâm đồ hay siêu âm tim, với EF trung bình  $64,91 \pm 10,67$  %. Trên siêu âm TSI, không có bệnh nhân nào có chỉ số Ts-SD12 vùng trên 34,4 ms hoặc Ts-Diff 12 vùng trên 104 ms [18], tức là không có bệnh nhân nào có rối loạn đồng bộ đánh giá bằng TSI.

Chụp xạ hình tưới máu cơ tim đánh giá khuyết xạ cho thấy tổng điểm khuyết xạ cả pha nghỉ và pha gắng sức đều thấp. Trong pha nghỉ 100% đối tượng có tổng điểm khuyết xạ khi nghỉ dưới 4, tức là trong giới hạn hoàn toàn bình thường. Pha gắng sức hầu như toàn bộ các đối tượng vẫn có điểm khuyết xạ dưới 4 và chỉ có 2 đối tượng có điểm khuyết xạ pha gắng sức từ 4-8, chiếm 3,4%.

Chỉ số PSD và HBW trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi là  $14,9\% \pm 2,83$ , khá tương đồng với nhóm nam giới ( $14,2 \pm 5,1$ ) trong nghiên cứu của Chen (2005) nhưng cao hơn một chút nhóm nữ giới ( $11,8 \pm 5,2$ ). [15]. Khác biệt nhỏ này có thể do sự không tương đồng về tỷ lệ giới tính trong 2

nghiên cứu. So với nghiên cứu của Trimble (2007) chỉ số PSD và HBW của chúng tôi chênh lệch không đáng kể ( $14,2 \pm 5,1$  so với  $15,7 \pm 11,8$  và  $42,9 \pm 7,07$  so với  $42,0 \pm 28,4$ ). Hai chỉ số này trong nghiên cứu của Santiago (2016) lần lượt có trung bình là  $12,1 \pm 4,9$  và  $30,5 \pm 12$  [17], thấp hơn một chút so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi dù khá tương đồng về lứa tuổi ( $58 \pm 7,6$  so với  $60,7 \pm 12,8$ ). Điều này có thể do khác biệt về chủng tộc (Việt Nam và Tây Ban Nha) và cỡ mẫu của chúng tôi cũng nhỏ hơn của nghiên cứu bạn (59 với 150).

HS trung bình tương đối gần 3 ( $4,0 \pm 0,64$ ) tương tự như Chen (2005) và Santiago (2016) còn HK trung bình là  $15,6 \pm 4,43$  thấp hơn một chút trong nghiên cứu của Chen (2005) là  $19,72 \pm 7,68$  ở nữ và  $23,21 \pm 8,16$  ở nam [15] nhưng kết quả này lại cao hơn nghiên cứu của Santiago (2016) trên người Tây Ban Nha là  $14,7 \pm 11,6$  [17].

Như vậy cả 4 chỉ số PSD, HBW, HS và HK trong nghiên cứu của chúng tôi có giá trị khá tương đồng với các nghiên cứu trước trên những chủng người khác nhau trên thế giới.

#### **Đánh giá rối loạn đồng bộ bằng GSPECT so với TSI**

Phân tích hồi quy tuyến tính cho thấy có mối tương quan rõ rệt giữa PSD và HBW với Ts-SD12 trên siêu âm TSI (biểu đồ 2 và biểu đồ 4). Trong đó mối tương quan của PSD có vẻ chặt chẽ hơn. Kết quả này phù hợp với lâm sàng và cũng tương tự nghiên cứu của Mark (2009) trên nhóm đối tượng có rối loạn đồng bộ [14]. Marsan (2007) nghiên cứu so sánh rối loạn đồng bộ trên siêu âm và GSPECT cũng chỉ ra có mối tương quan khá chặt chẽ giữa PSD với Ts-SD ( $r = 0,74$ ) và HBW với Ts-SD ( $R = 0,77$ ) và có sự khác biệt rõ rệt giữa PSD cũng như HBW của nhóm có rối loạn đồng bộ (Ts-SD  $\geq 33$  ms) với nhóm không rối loạn đồng bộ (Ts-SD  $< 33$ ms) [19].

Hình ảnh đồng bộ mô (TSI) từ lâu đã được ứng

dụng rộng rãi trong chẩn đoán tình trạng rối loạn đồng bộ.  $Ts-SD12 > 34,4\text{ms}$  hoặc  $TsDiff12 > 104\text{ms}$  là tiêu chuẩn chẩn đoán rối loạn đồng bộ. Siêu âm TSI có một số ưu điểm như chi phí thấp, dễ áp dụng rộng rãi, bệnh nhân không bị nhiễm xạ... nhưng siêu âm TSI khá phụ thuộc vào trình độ người làm trong khi GSPECT hầu như tự động và ít phụ thuộc vào trình độ người làm. Trong một nghiên cứu đánh giá khả năng lặp lại (reproducibility) của GSPECT trên 10 bệnh nhân rối loạn chức năng thất trái và 10 người bình thường cho thấy hệ số tương quan trong 1 lần làm (intraobserver) là 1,00 và 1,00 với PSD và HBW. Sự khác biệt tuyệt đối giữa 2 lần đọc của cùng 1 người là 0,8 độ và 1,4 độ tương ứng với PSD và HBW (mà 1 chu kì tim là 360 độ). Sự khác biệt này là rất nhỏ. Còn hệ số tương quan giữa các lần đọc khác nhau là 0,99 và 0,99 với khác biệt tuyệt đối giữa 2 lần đọc bởi 2 người khác biệt là 2,0 và 5,4 độ tương ứng PSD và HBW [20]. Điều này chứng tỏ GSPECT có độ chênh lệch rất nhỏ giữa những lần đo khác nhau, ít phụ thuộc vào người thực hiện, có tính tự động cao hơn TSI.

#### Hạn chế của nghiên cứu

Nghiên cứu của chúng tôi tập trung ở đối tượng người tương đối lớn tuổi, với phần lớn đối tượng là

nam giới, hạn chế này là do chi phí chụp GSPECT ở Việt Nam còn cao và những rào cản về đạo đức y học không cho phép chúng tôi đưa những người hoàn toàn khỏe mạnh vào nghiên cứu. Việc lấy đối tượng nghiên cứu chủ yếu ở nhóm người đau ngực không do nhồi máu cơ tim hoặc người có nguy cơ muốn kiểm tra tình trạng bệnh mạch vành. Chúng tôi hy vọng sẽ thực hiện được những nghiên cứu lớn hơn, trên nhóm đối tượng đa dạng hơn để cho ra được thông số bình thường của các chỉ số đánh giá rối loạn đồng bộ trên GSPECT nhằm hỗ trợ cho việc chẩn đoán rối loạn đồng bộ thất trái tại Việt Nam.

#### KẾT LUẬN

Chỉ số PSD và HBW trên GSPECT ở nhóm người không có bệnh tim mạch tương ứng là  $14,2 \pm 5,1$  và  $42,9 \pm 7,07$ . Cả hai chỉ số này đều có tương quan tuyến tính với  $Ts-SD12$  trên TSI, trong đó PSD có tương quan chặt chẽ hơn. Chỉ số HS, HK trung bình lần lượt là  $4,0 \pm 0,64$  và  $15,6 \pm 4,43$ . Những kết quả này tương đương với những nghiên cứu trước trên thế giới và có thể áp dụng để tham khảo trong chẩn đoán rối loạn đồng bộ bằng GSPECT trên người Việt Nam.

#### ABSTRACT

##### Normal values of cardiac mechanical synchrony parameters using GSEPECT MPI in Vietnamese.

**Objective:** To determine the normal values of cardiac mechanical synchrony parameters using gated myocardial perfusion single-photon emission computed tomography (GSPECT) in Vietnamese people.

**Methods:** Cross-sectional study

**Results:** 59 patients without cardiovascular disease were enrolled in this study. The average age was  $58 \pm 7.6$  with 72,9% male. Values of cardiac mechanical synchrony parameters include PSD  $14,9 \pm 2,83$ , HBW là  $42,9 \pm 7,07$ , HK  $15,6 \pm 4,43$  và HS  $4,0 \pm 0,64$ . Both of PSD and HBW were linearly correlated with  $Ts-SD12$  with R was 0,75 and 0,61 respectively.

**Conclusion:** The normal values of cardiac mechanical synchrony parameters using GSPECT in Vietnamese people were similar to the others in previous studies.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ng, Arnold C.T., et al. (2010), “Prognostic implications of left ventricular dyssynchrony early after non-ST elevation myocardial infarction without congestive heart failure”, *European Heart Journal*. 31, pp. 298-308.
2. Ko, Jum Suk, Jeong, Myung Ho, and Lee, Min Goo (2009), “Left Ventricular Dyssynchrony After Acute Myocardial Infarction is a Powerful Indicator of Left Ventricular Remodeling”, *Korean Circulation Journal*. 39(6), pp. 236-242.
3. Shin, Sung-Hee, Hung, Chung-Lieh, and Uno, Hajime (2010), “Mechanical Dyssynchrony After Myocardial Infarction in Patients With Left Ventricular Dysfunction, Heart Failure, or Both”, *Circulation*. 121, pp. 1096-1103.
4. Pazhenkottil, Aju P, Buechel, Ronny R, and Husmann, Lars (2011), “Long-term prognostic value of left ventricular dyssynchrony assessment by phase analysis from myocardial perfusion imaging”, *Heart*. 97, pp. 33-37.
5. Nagao, Michinobu, Yamasaki, Yuzo, and Yonezawa, Masato (2014), “Geometrical characteristics of left ventricular dyssynchrony in advanced heart failure. Myocardial strain analysis by tagged MRI”, *International Heart Journal Association*. 55, pp. 512-518.
6. Sharma, Ravi K., Volpe, Gustavo, and Rosen, Boaz D. (2014), “Prognostic Implications of Left Ventricular Dyssynchrony for Major Adverse Cardiovascular Events in Asymptomatic Women and Men: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis”, *Journal of the American Heart Association*. 3(4).
7. Holly, Thomas A., Abbott, Brian G., and Al-Mallah, Mouaz (2010), “ASNC IMAGING GUIDELINES FOR NUCLEAR CARDIOLOGY PROCEDURES: Single photon-emission computed tomography”, *Journal of Nuclear Cardiology*. 17(5), pp. 941-973.
8. Nichols, Kenneth J., Bacharach, Stephen L., and Bergmann, Steven R. (2007), “ASNC IMAGING GUIDELINES FOR NUCLEAR CARDIOLOGY PROCEDURES: Instrumentation quality assurance and performance”, *Journal of Nuclear Cardiology*. 14(6), pp. 61-78.
9. Wackers, Frans J. Th., Bruni, Wendy, and Zaret, Barry L. (2004), “SPECT Myocardial Perfusion Imaging Acquisition and Processing Protocols”, in 2, Editor, *Nuclear Cardiology, The Basic*, Humana Press.
10. Chen, Ji, Garcia, Ernest V., and Bax, Jeroen J. (2011), “SPECT myocardial perfusion imaging for the assessment of left ventricular mechanical dyssynchrony”, *Journal of Nuclear Cardiology*. 18(4), pp. 685-694.
11. Chen, Ji, Henneman, Maureen M., and Trimble, Mark A. (2008), “Assessment of left ventricular mechanical dyssynchrony by phase analysis of ECG-gated SPECT myocardial perfusion imaging.”, *Journal of Nuclear Cardiology*. 15(1), pp. 127-136.
12. Trimble, Mark A., et al. (2007), “Evaluation of left ventricular mechanical dyssynchrony as determined by phase analysis of ECG-gated SPECT myocardial perfusion imaging in patients with left ventricular dysfunction and conduction disturbances”, *Journal of Nuclear Cardiology*. 14(3), pp. 298-307.
13. Chen, Ji, Garcia, Ernest V., and Lerakis, Stamatios (2008), “Left ventricular mechanical dyssynchrony as

assessed by phase analysis of ECG-gated SPECT myocardial perfusion imaging”, *Echocardiography*. 25(10), pp. 1186-1194.

**14. Boogers, Mark M., Kriekinge, Serge D. Van, and Henneman, Maureen M. (2009)**, “Quantitative Gated SPECT-Derived Phase Analysis on Gated Myocardial Perfusion SPECT Detects Left Ventricular Dyssynchrony and Predicts Response to Cardiac Resynchronization Therapy”, *Journal of Nuclear Cardiology*. 50(5), pp. 18-25.

**15. Chen, Ji, Garcia, Ernest V., and Folks, Russell D. (2005)**, “Onset of left ventricular mechanical contraction as determined by phase analysis of ECG-gated myocardial perfusion SPECT imaging: Development of a diagnostic tool for assessment of cardiac mechanical dyssynchrony”, *Journal of Nuclear Cardiology*. 12(6), pp. 687-695.

**16. Pazhenkottil, Aju P., Buechel, Ronny R., and Herzog, Bernhard A. (2010)**, “Ultrafast assessment of left ventricular dyssynchrony from nuclear myocardial perfusion imaging on a new high-speed gamma camera”, *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 37(11), pp. 2086-2092.

**17. Aguadé-Bruix, Santiago, Romero-Farina, Guillermo, and Candell-Riera, Jaume (2016)**, “Mechanical dyssynchrony according to validated cut-off values using gated SPECT myocardial perfusion imaging”, *Journal of Nuclear Cardiology*. 25(3), pp. 999-1008.

**18. Yu, Cheuk-Man, Zhang, Qing, and Fung, Jeffrey Wing-Hong (2005)**, “A Novel Tool to Assess Systolic Asynchrony and identify Responders of Cardiac Resynchronization therapy by Tissue Synchronization Imaging”, *Journal of the American College of Cardiology*. 45(5).

**19. Marsan, Nina Ajmone, et al. (2008)**, “Left ventricular dyssynchrony assessed by two three-dimensional imaging modalities: phase analysis of gated myocardial perfusion SPECT and tri-plane tissue Doppler imaging”, *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 35, pp. 166-173.

**20. Trimble, Mark A., Velazquez, Eric J., and Adams, George L. (2008)**, “Repeatability and reproducibility of phase analysis of gated single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging used to quantify cardiac dyssynchrony”, *Nuclear Medicine Communications*. 29(4), pp. 374-381.