

Cập nhật siêu âm trong đánh giá suy tim



PGS TS NGUYỄN ANH VŨ
ĐẠI HỌC Y DƯỢC HUẾ
TRUNG TÂM TIM MẠCH HUẾ

ACC/AHA 2009



- *Siêu âm là thăm dò chẩn đoán hữu ích nhất để đánh giá bệnh nhân có suy tim bởi vì có khả năng đánh giá không xâm nhập chức năng thất cũng như nguyên nhân của bệnh lý cấu trúc tim.*
- Suy tim biểu hiện lâm sàng với các triệu chứng mệt và khó thở.

Siêu âm trong suy tim



3 vấn đề chính cần nắm rõ:

- EF có bình thường hay giảm?

(Lưu ý phương pháp tính EF theo tình huống bệnh lý).

- Cấu trúc thất trái ?
- Bất thường cấu trúc khác (van tim, màng tim, thất phải) có thể ứng với biểu hiện lâm sàng của suy tim?

Vai trò của siêu âm & Doppler



- Đo kích thước tim (chiều dày, đường kính), hình dạng thất.
- Chức năng tâm thu: thất trái và phải
- Chức năng tâm trương
- Đánh giá huyết động: áp lực nhĩ trái, áp lực làm đầy thất trái, áp lực động mạch phổi tâm thu, áp lực TM trung tâm, thể tích tổng máu.
- Chẩn đoán bệnh lý cấu trúc của tim: vận động vùng, van tim, màng tim...

Định nghĩa suy tim tâm trương European Society of Cardiology



- Có triệu chứng suy tim
- EF >40-50%
- Bằng chứng tăng BNP
- Rối loạn chức năng tâm trương trên siêu âm Doppler tim.

Dịch tễ: gần 1/2 bệnh nhân suy tim.

Kỹ thuật thông thường

Siêu âm M-mode

Siêu âm 2D

Doppler xung, liên tục,
màu

- Ưu: đủ tốt cho công việc hàng ngày. Nhanh và online.
- Nhược: Doppler phải thẳng hàng dòng chảy, siêu âm lệ thuộc chất lượng hình. Sai số các lần đo và giữa các người đo.

Kỹ thuật mới và nhược điểm chính

- Siêu âm 3D: tính V và EF
- Doppler mô (TDI), biến dạng mô (strain) và vận tốc biến dạng (strain rate)
- Đánh dấu mô (speckle tracking)

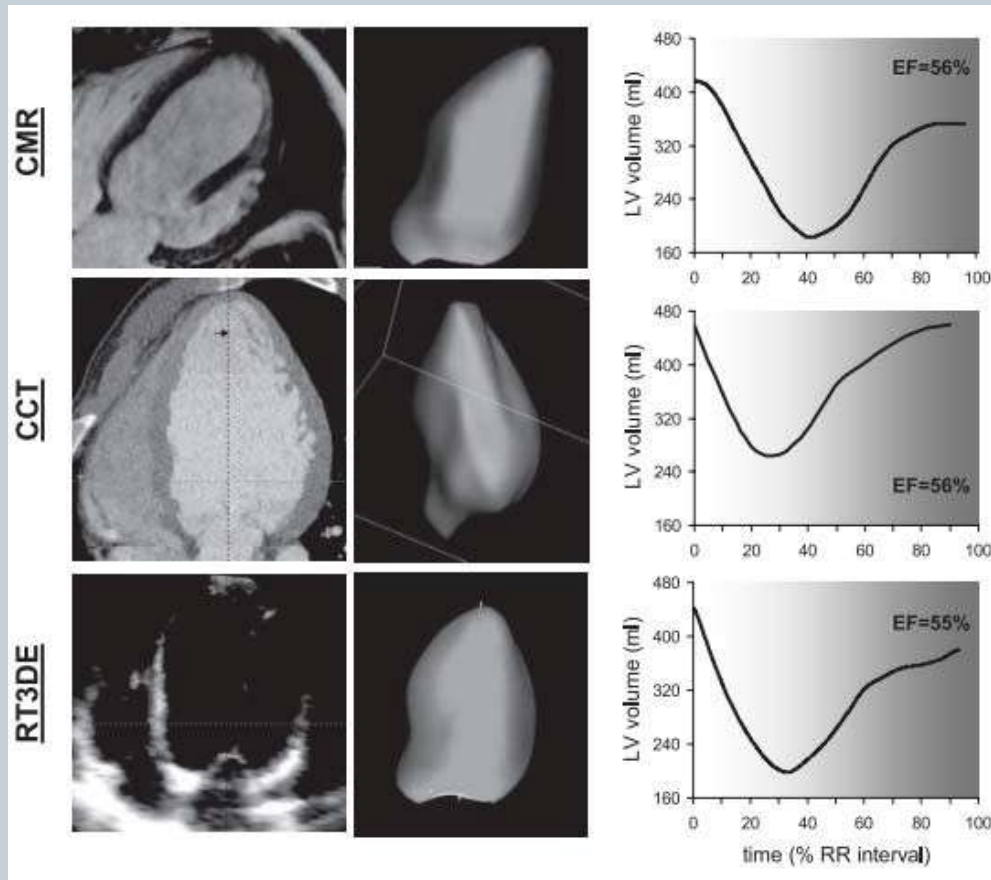
- Chi phí cao (3D): đầu dò, phần mềm.
- Lệ thuộc góc (TDI)
- Cần phần mềm đọc offline (với strain và speckle tracking)

Vai trò EF/nhược điểm



- EF là thông số chính đánh giá chức năng tâm thu
- Không cho thông tin về chức năng vùng (VD: bệnh mạch vành)
- Suy tim nhưng EF bình thường
- *Không tương quan giữa EF và kích thước thất trái với triệu chứng suy tim, khả năng gắng sức và tiêu thụ O₂ cơ tim.*
- Cho thông tin về tiên lượng.
- Tỷ lệ mắc bệnh và tử vong liên quan chặt chẽ với EF và V thất trái

EF 3D : chính xác



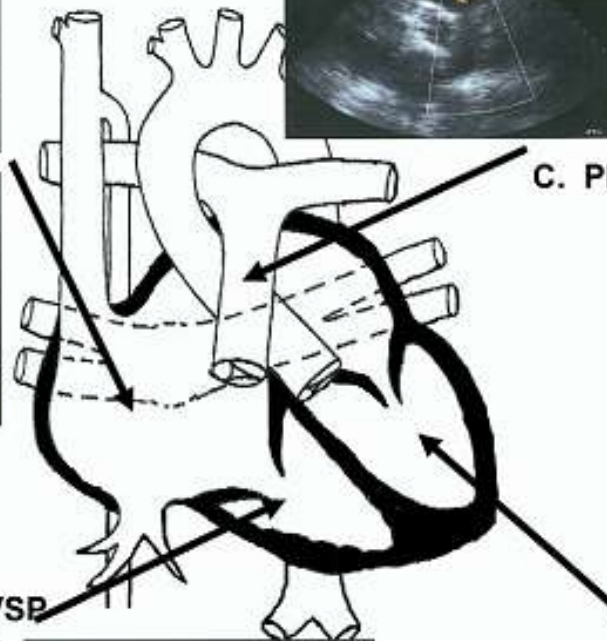
Siêu âm với vai trò cung cấp thông số thông tim



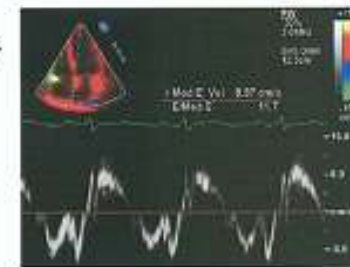
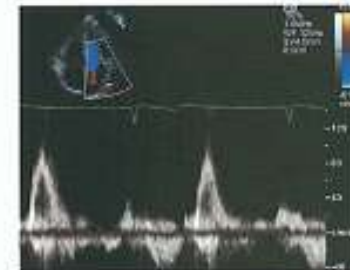
A. IVCCI--RAP



B. TR Vel.--RVSP

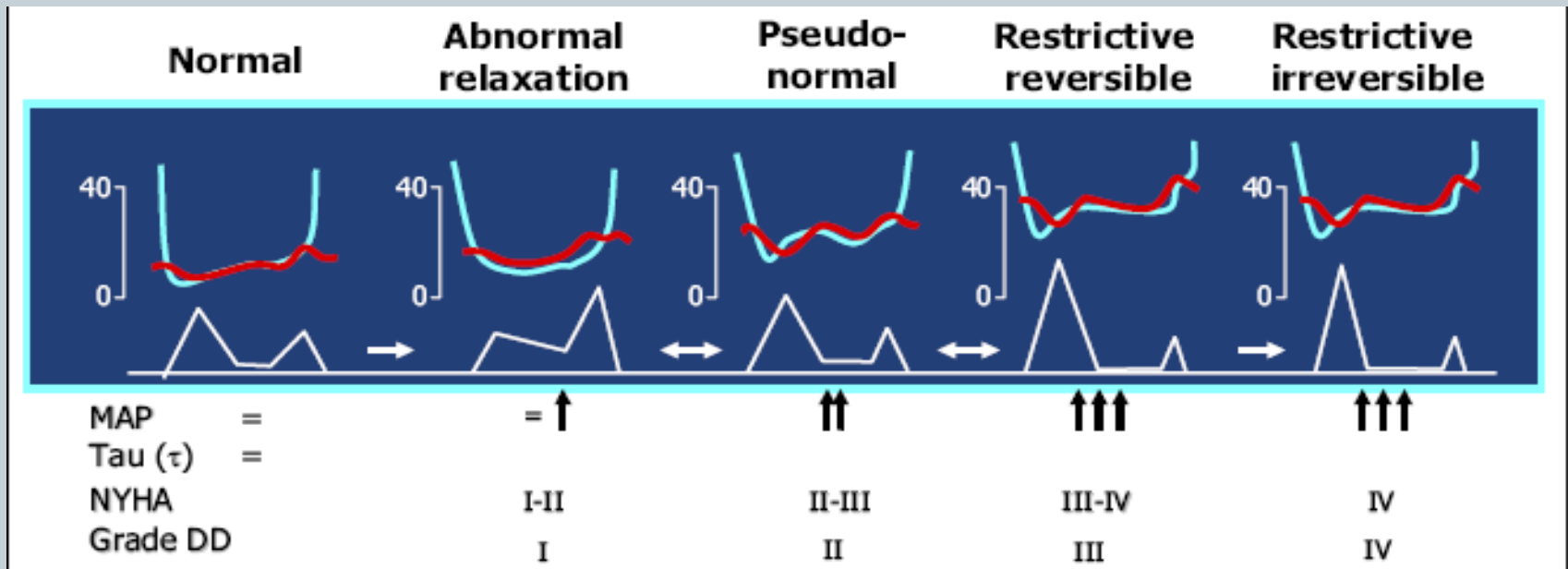


C. PR Vel.--PAPm, PAPd



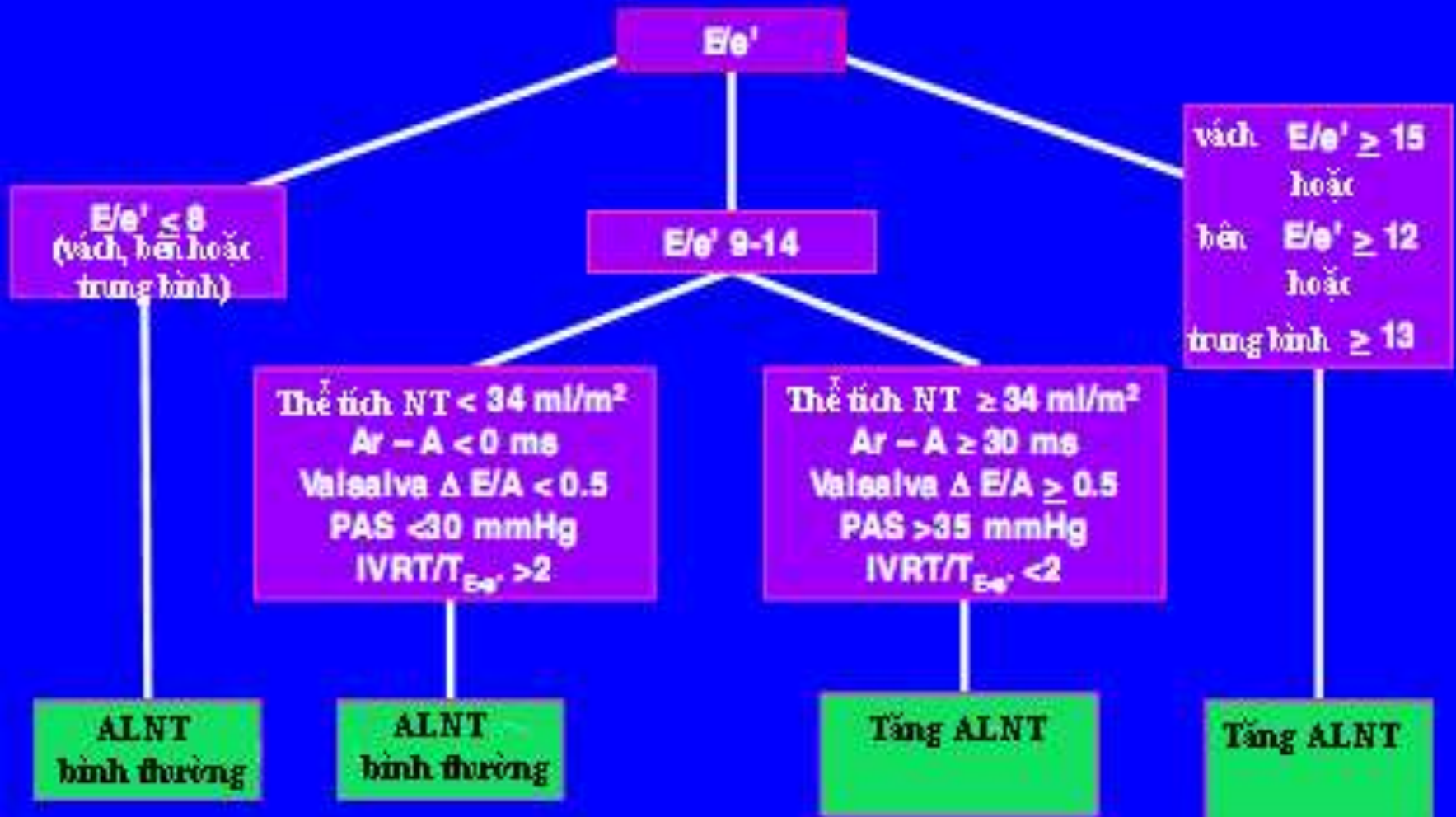
D. E/E'--PCWP

Mối liên hệ độ suy tim tâm trương và NYHA



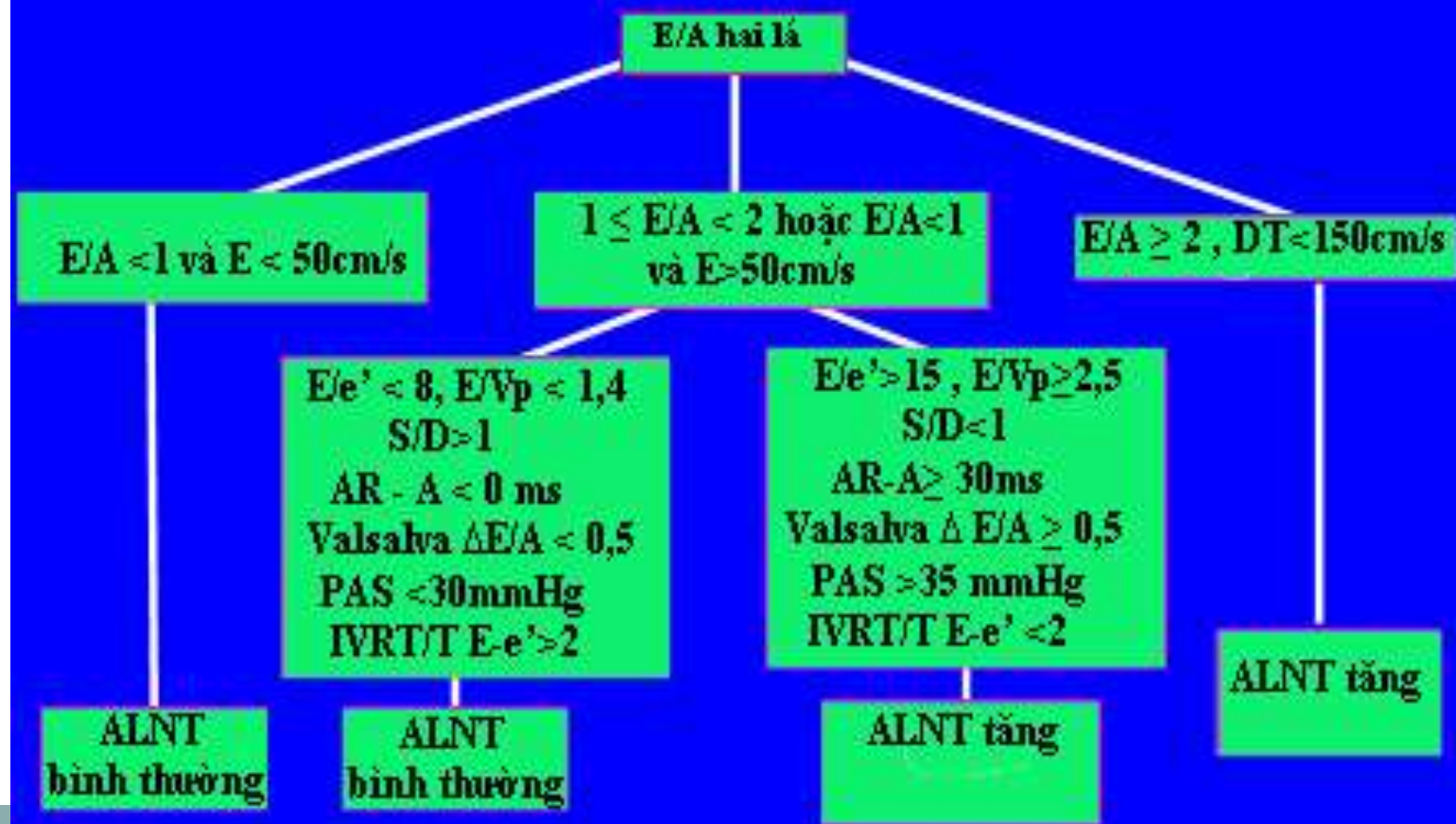
ƯỚC LƯỢNG ÁP LỰC LÀM ĐẦY MÁU KHI EF BÌNH THƯỜNG

EAE/ASE 2009



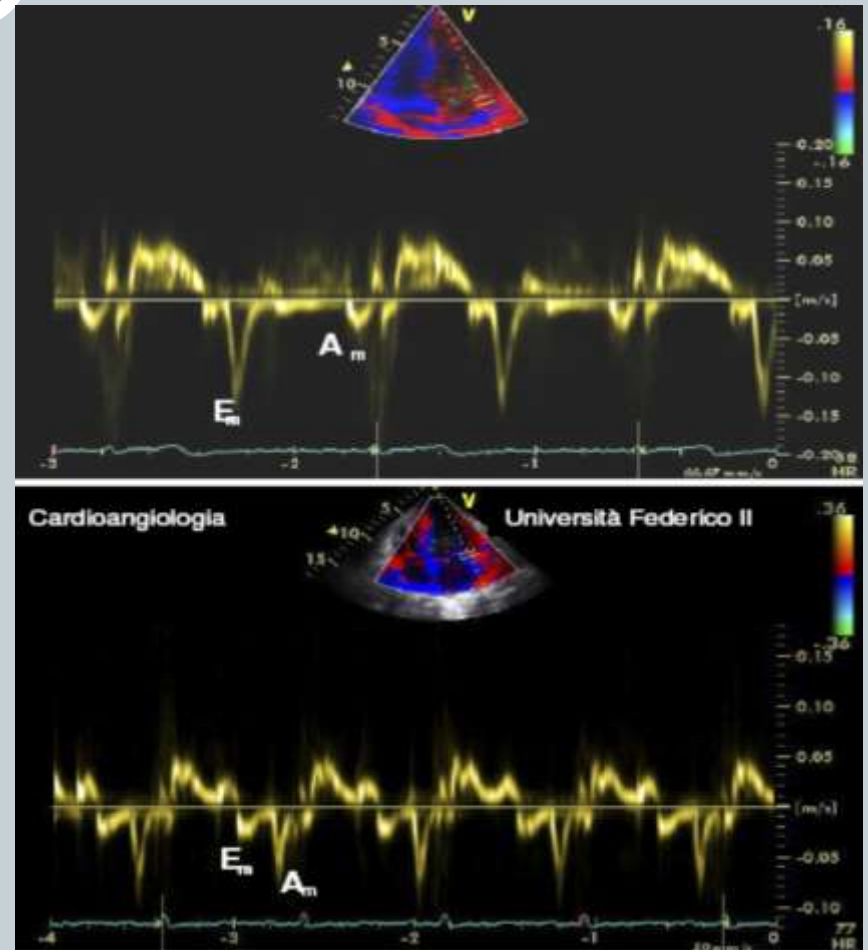
ƯỚC LƯỢNG ÁP LỰC LÀM ĐẦY THẤT Ở NGƯỜI CÓ EF GIẢM

EAE/ASE 2009

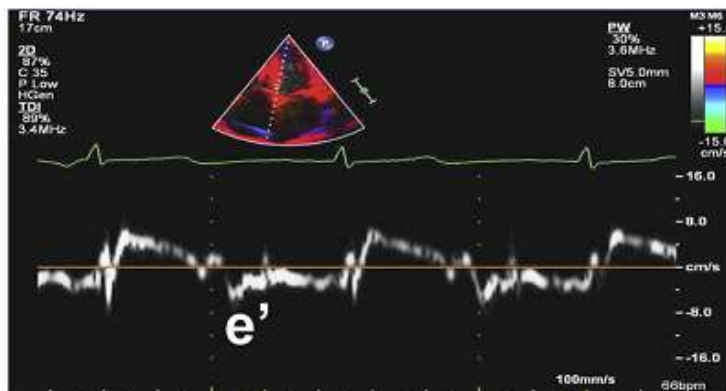
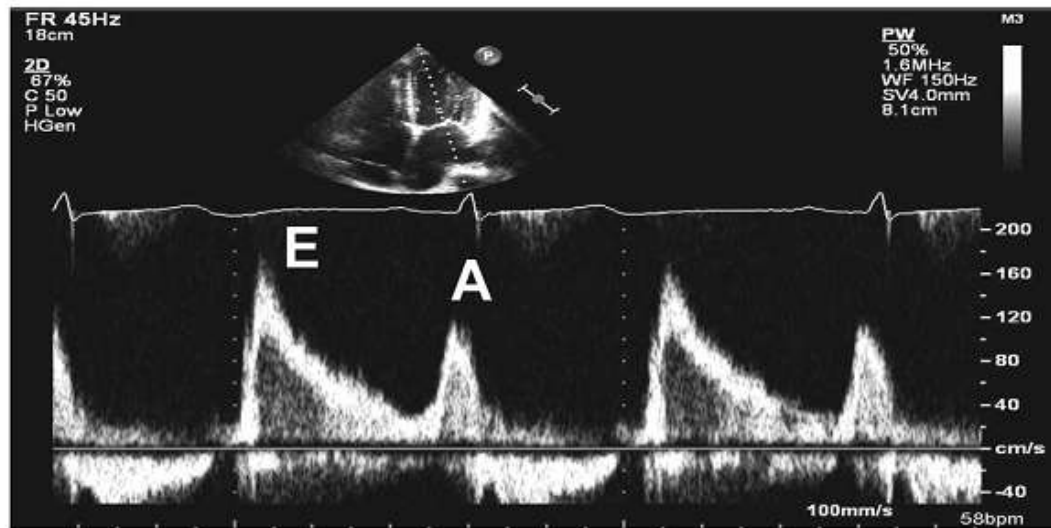


Tỉ lệ E/E'

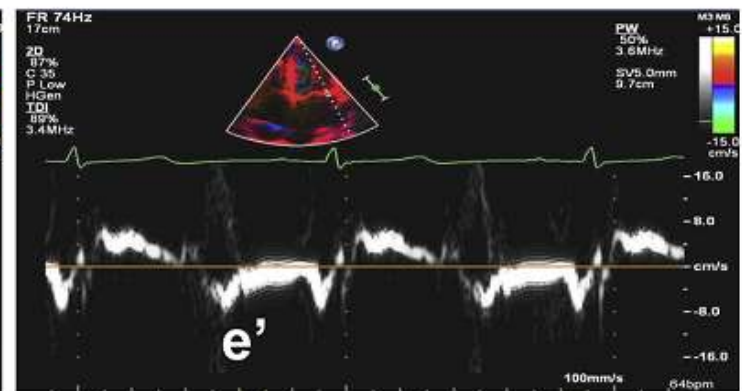
- $E/E' < 8$ dự báo LVEDP $< 15 \text{ mmHg}$.
- Giá trị hơn BNP trong dự báo quá tải thể tích, ngay cả khi EF bình thường.
- Nói lên áp lực mao mạch phổi tăng hay không ($E/E' > 15$).



Tỉ lệ E/E' bệnh lý



Septal E/e' = 160/8 = 20



Lateral E/e' = 160/8 = 20

Table 4—Correlation of Transmitral Flow Variables and Vp and E/Vp With LVEDP

Transmitral Flow	All Patients	EF < 50%	EF > 50%
E, m/s	0.45	0.50*	0.45
A, m/s	− 0.29	− 0.48	− 0.15
E/A ratio	0.49	0.62*	0.40
Deceleration time, ms	− 0.31	− 0.4	− 0.22
IVRT, ms	− 0.19	− 0.29	− 0.14
Mitral A-wave duration, ms	− 0.19	− 0.52*	− 0.13
Vp, m/s	− 0.19	− 0.47	0.18
E/Vp	0.54*	0.77*	0.41
Systolic reversal wave, m/s	0.11	0.01	0.18
Diastolic reversal wave, m/s	0.39	0.35	0.40
Systolic/diastolic reversal wave	− 0.17	− 0.15	− 0.24
Atrial reversal wave, m/s	0.11	0.20	0.08
Pulmonary A-wave duration, ms	0.57*	0.32	0.61*
Mitral − pulmonary A-wave duration, ms	− 0.43*	− 0.14	− 0.51*
Lateral E', m/s	− 0.35	− 0.38	− 0.28
Lateral A', m/s	0.27	− 0.37	0.12
Lateral E/E'	0.68*	0.80*	0.58*
Septal E', m/s	− 0.22	− 0.22	− 0.11
Septal A', m/s	− 0.30	− 0.50*	− 0.09
Septal E/E'	0.52*	0.72*	0.29

*p < 0.01.

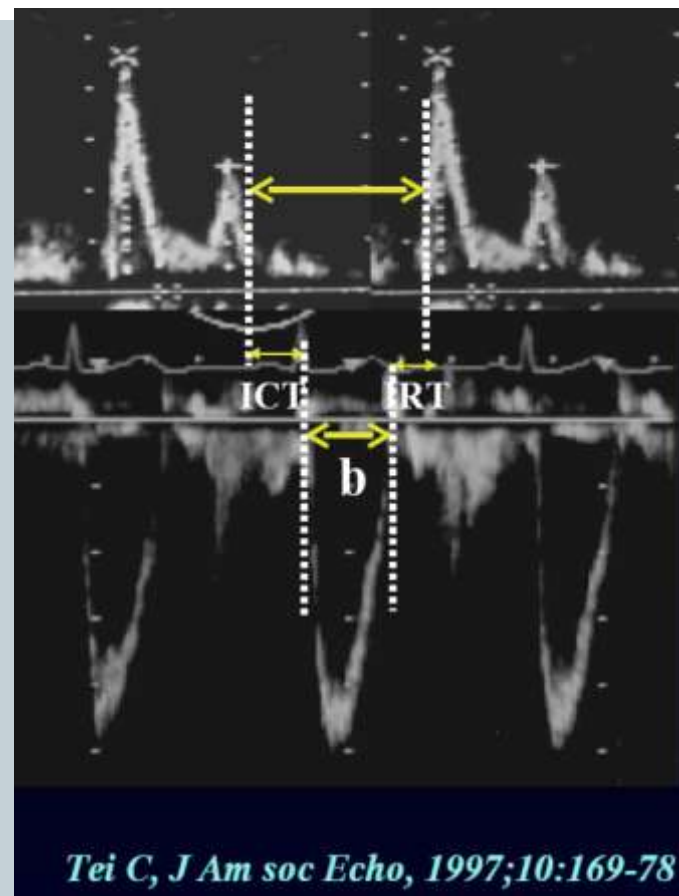
Phù phổi cấp



- Tỷ lệ E/E' và E/V_p được chứng minh có mối tương quan tốt với áp lực mao mạch phổi.
- Ít ra chúng cũng giúp phân biệt áp lực mao mạch phổi cao hay thấp và từ đó phân biệt phù phổi huyết động hay tổn thương từ đó định hướng điều trị.

Chỉ số Tei đánh giá chức năng thất toàn bộ

- Hơn EF trong tiên lượng tử vong và mức độ nặng của bệnh nếu $>0,77$.
- Ưu điểm là có thể đo ngay cả khi hình ảnh siêu âm xấu.
- Không lệ thuộc tần số tim, không cần giả định hình dạng thất khi tính.
- Có thể đo trên Doppler qui ước và mô.
- Nhược điểm: giá trị bình thường thay đổi theo tuổi.



EF so với Tei và V nhĩ trái



- Bệnh nhân có NMCT chênh lên ST thì EF tốt hơn chỉ số Tei và thể tích nhĩ trái dự báo nhập viện vì suy tim.

Souza et al. Cardiovascular Ultrasound
2011, 9:17

Chỉ số Tei và EF



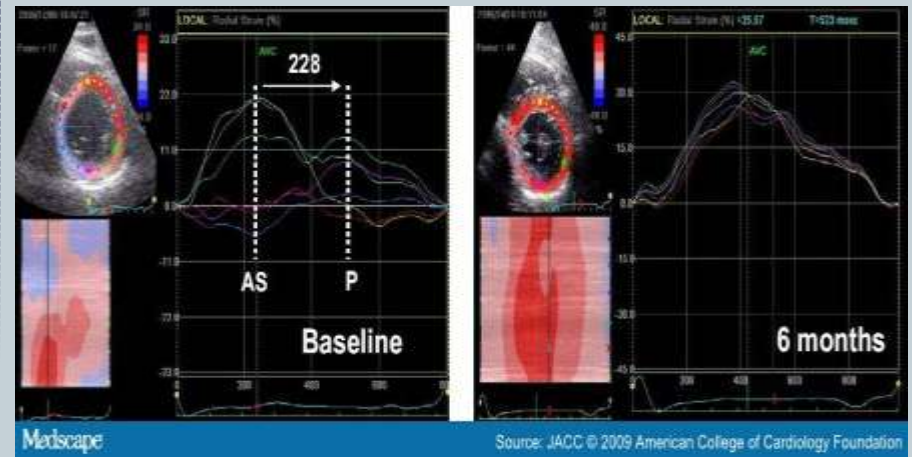
- Có mối liên hệ giữa EF và các kiểu biến đổi hình thái thất trái ở bệnh nhân THA trong khi với Tei index thì không.

(KamiluMKaraye. CardiovascularUltrasound 2011, 9:21)

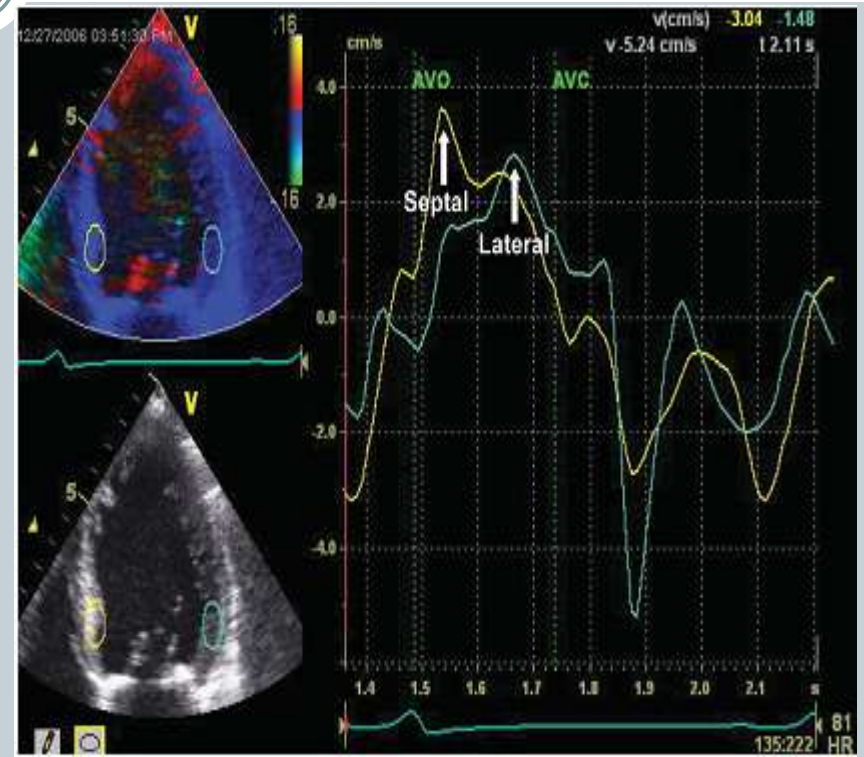
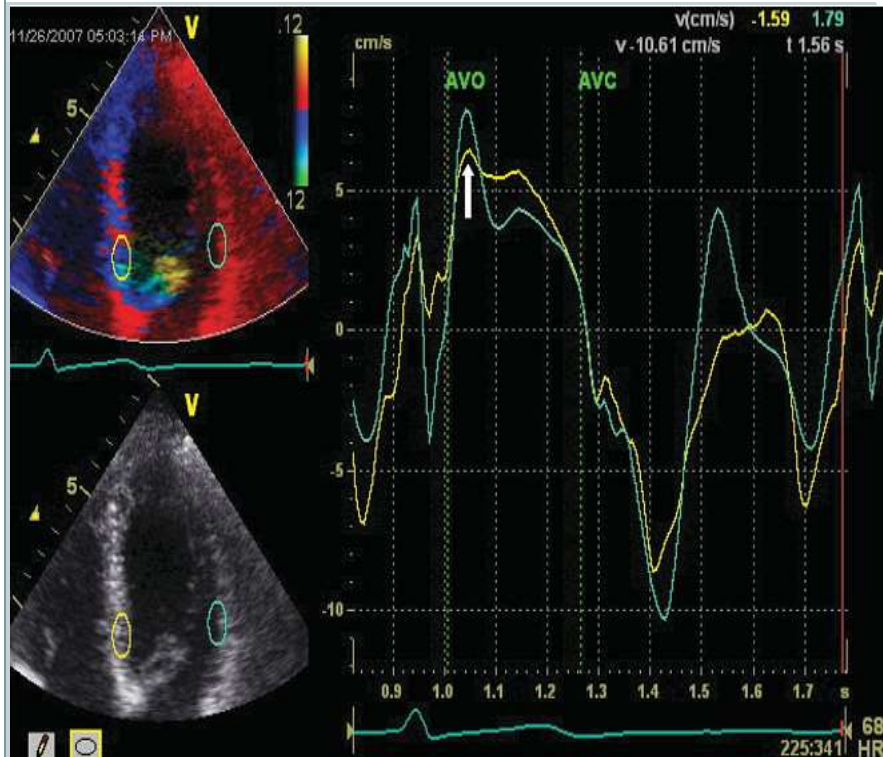
CRT



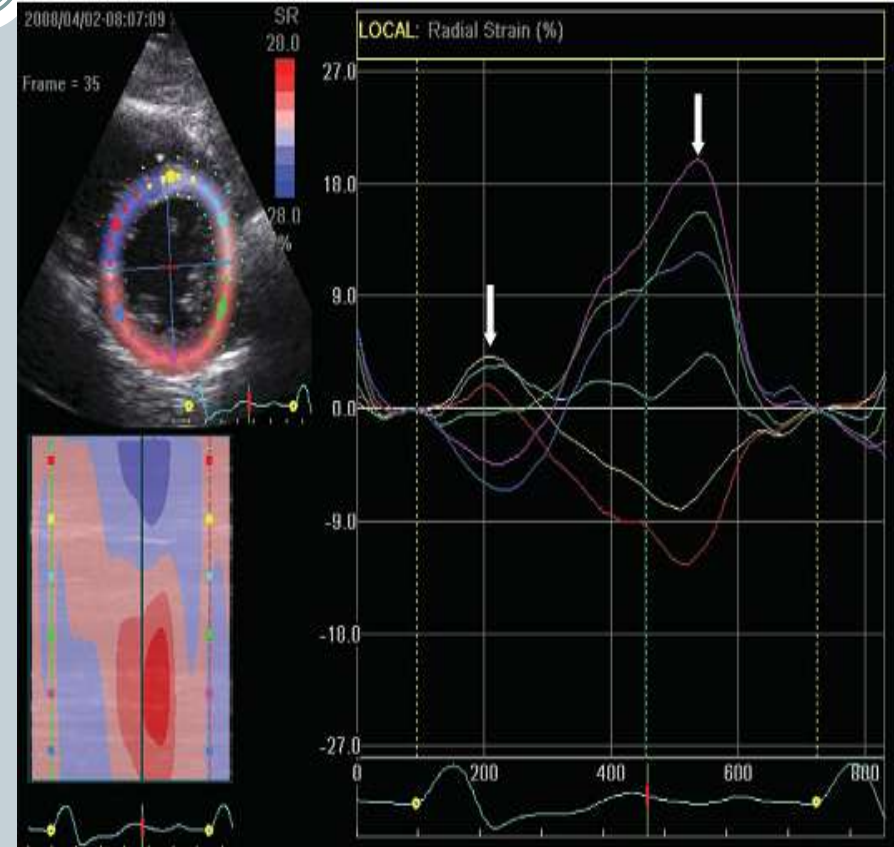
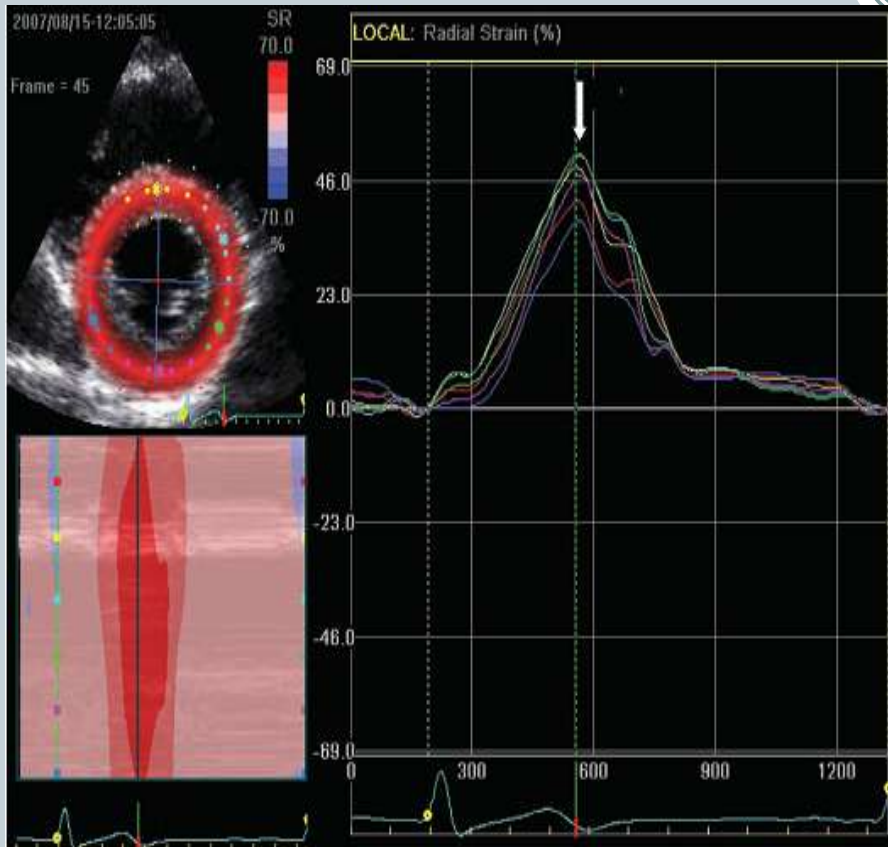
- Mất đồng vận có thể giữa 2 thất hoặc trong cùng thất.
- Chọn dựa trên: $EF < 35\%$, QRS giãn, nhịp xoang, suy tim vừa – nặng (NYHA 3-4).
- Có nhiều thông số siêu âm đánh giá mất đồng vận: M-mode, TDI, SR.



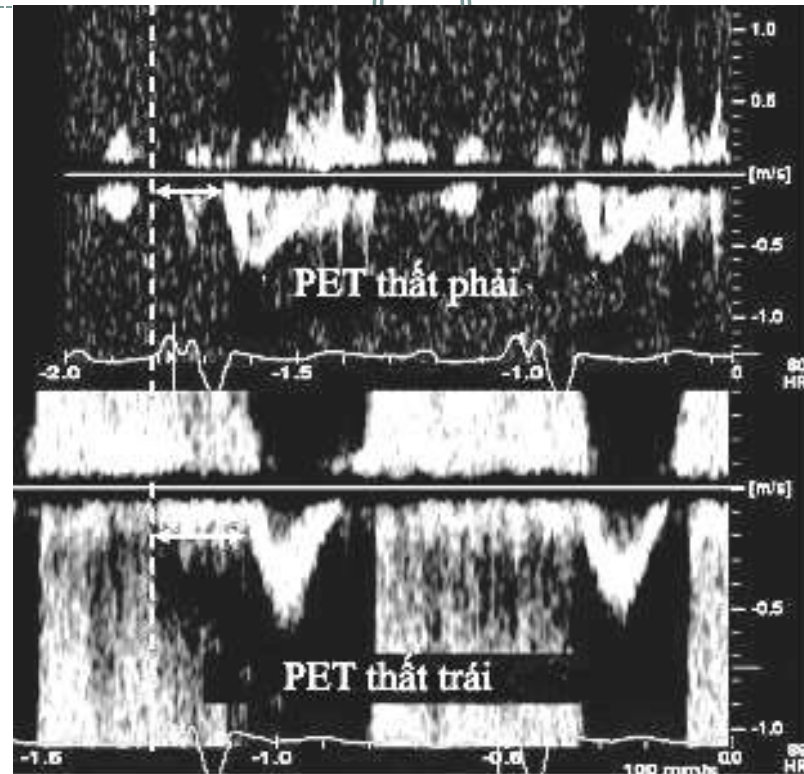
Colour-coded tissue Doppler image



speckle-tracking radial strain



Pulsed Wave & PET: cut-off 40ms



Lesson learned from the PROSPECT study is that the routine pulsed Doppler measures of interventricular mechanical delay (IVMD) have a high yield and are very reproducible

Kết quả nghiên cứu PROSPECT 2008



- Không có thông số siêu âm nào khuyên dùng để chọn lựa bệnh nhân để làm CRT do độ nhạy và độ đặc hiệu không cao.

CRT (ASE 2011)



Table 2 DTI-based parameters used to evaluate intraventricular dyssynchrony with published cutoff values to predict response to CRT⁸⁸

Parameter	Cutoff to predict response to CRT
Time to peak systolic velocity in four basal segments	Dispersion >65 msec
Time to peak systolic velocity in six basal segments	Dispersion >110 msec
Time to peak systolic velocity in six basal and six mid segments	Standard deviation >33 msec
Onset of basal motion in three segments (septal, lateral, posterior)	Dispersion >60 msec

CRT (ASE 2011)



Table 3 STE-based parameters to evaluate intraventricular dyssynchrony with published cutoff values to predict response to CRT⁸⁸

Parameter	Cutoff to predict response to CRT
Time to peak radial strain in two basal segments (septal, posterior)	Dispersion >130 msec
Time to peak longitudinal strain in 12 basal and mid segments	Standard deviation >60 msec
Time of postsystolic contraction in 12 basal and mid segments	Sum of shortening time >760 msec

CRT (ASE 2011)



Table 4 DTI-based and STE-based measurements that have been most frequently applied to predict reverse remodeling after CRT

Measurement	Normal	Cutoff for predicting reverse remodeling
Opposite-wall peak systolic velocity delay by color DTI ^{B4}	<50 msec	≥65 msec
Yu index (12-segment model) ^{B4}	<30 msec	≥33 msec
Septal-to-posterior wall delay by radial strain derived by STE ^{B4}	<40 msec	≥130 msec
Interventricular delay ^{B4}	<20 msec	≥40 msec
Longitudinal strain delay index by STE ^{B5}	<20%	≥25%

TDI



- Sóng Sm $>7,5\text{cm/s}$ có độ nhạy 79% và độ đặc hiệu 88% là chức năng thất trái toàn bộ bình thường.

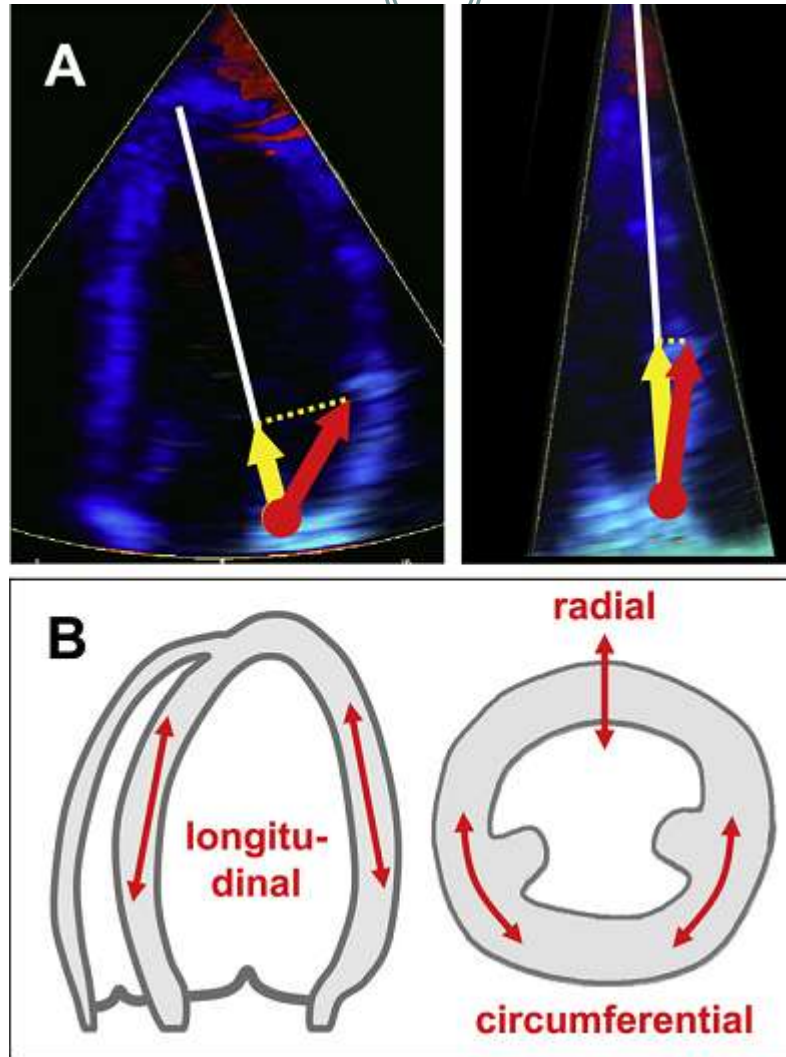
(Alam M, Wardell J, Andersson E, Samad BA, Nordlander R: J Am Soc Echocardiogr 2000, 13:343-52.)

Nhược điểm của TDI



- Lệ thuộc góc
- Vận tốc cơ tim bị ảnh hưởng bởi vận động của tim, cấu trúc lân cận và dòng máu.
- Tính thông số biến dạng mô dựa TDI bị nhiễu.

Vấn đề kỹ thuật: TDI lệ thuộc góc và không khảo sát được vận động trục xoay và trục ngắn.



Sóng S và E': suy tim mạn và choáng tim



- Cùng mức độ giảm EF nhưng bệnh nhân choáng tim có vận tốc sóng S' và E' thấp hơn bệnh nhân suy tim mạn tính.

Adnan K Hameed¹,

Cardiovascular Ultrasound 2008, **6**:11

Sóng S và E': suy tim mạn và choáng tim

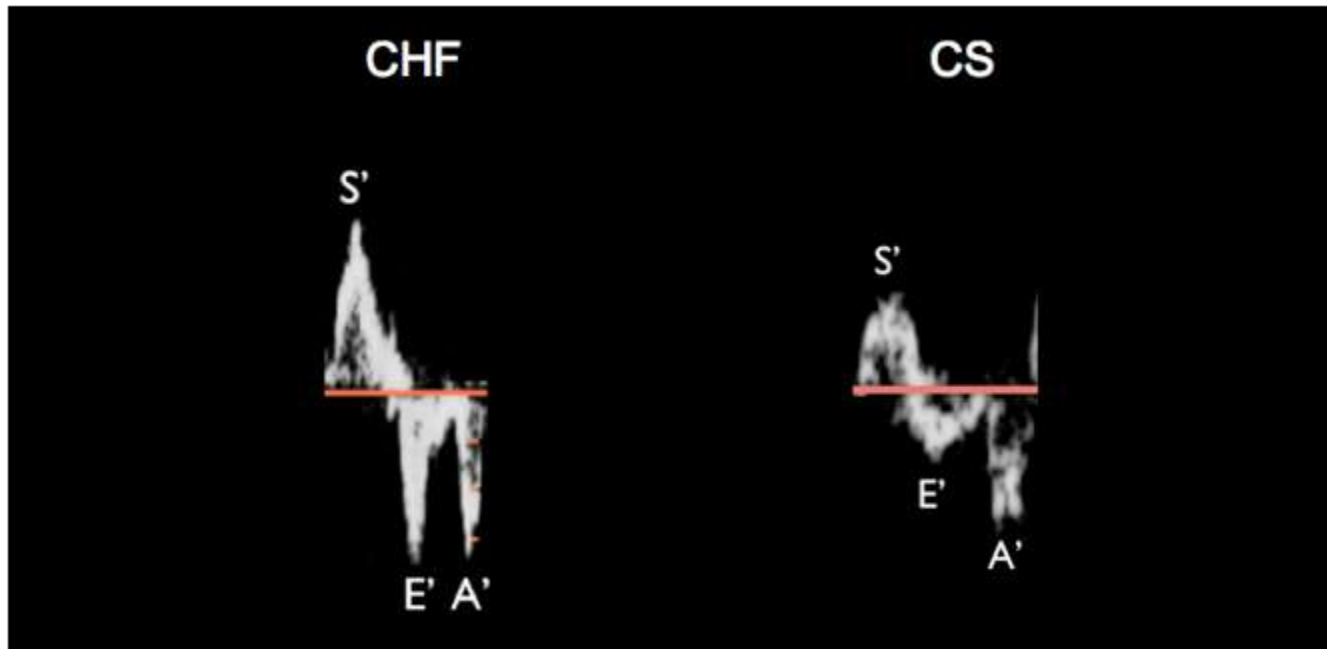
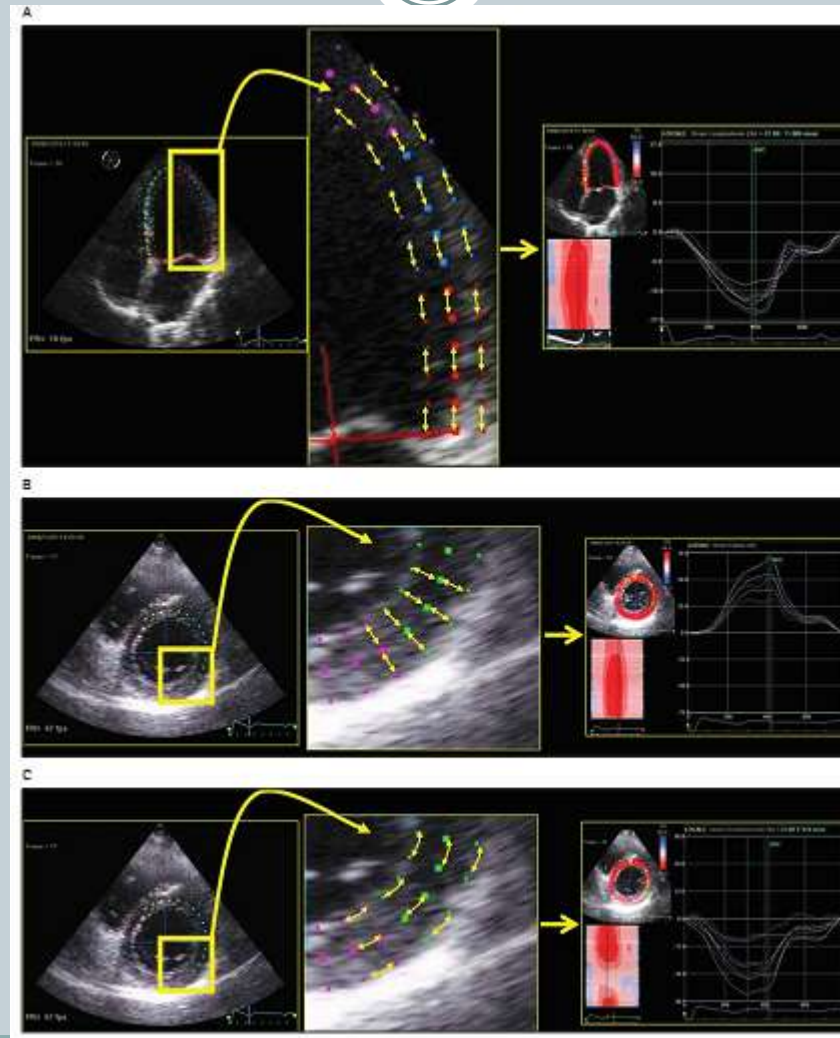
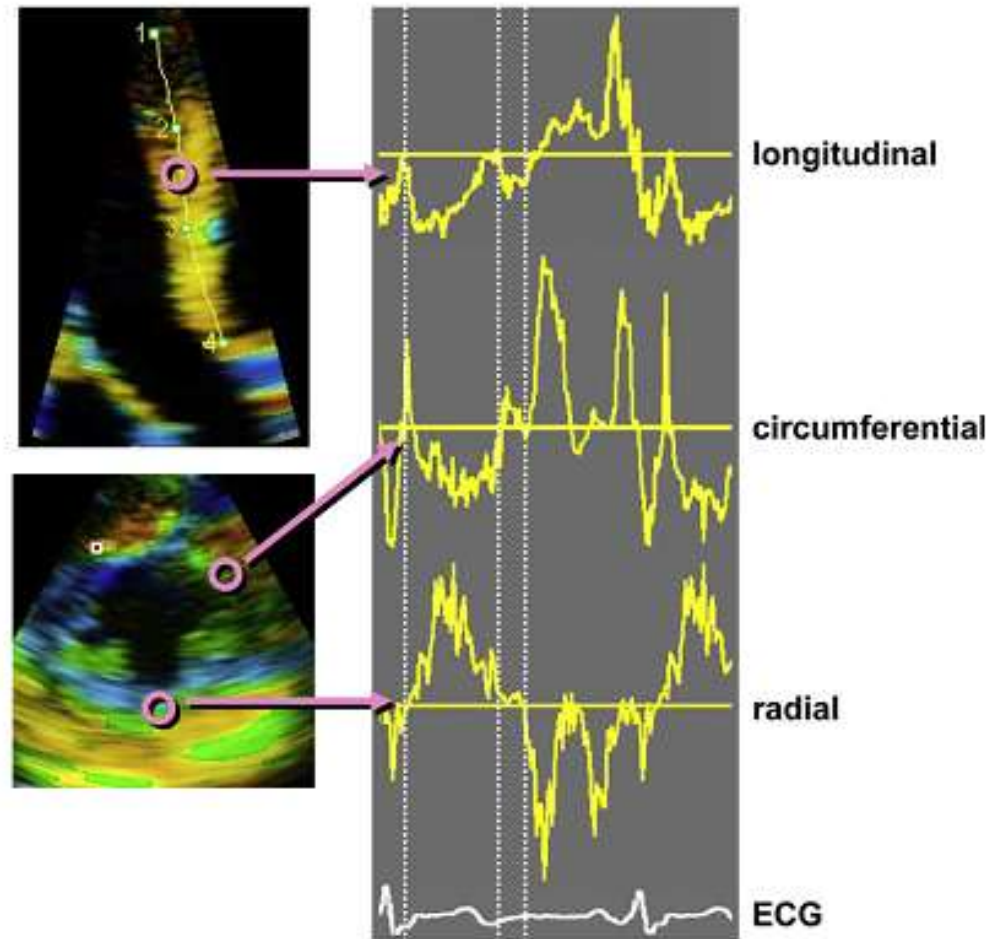


Figure 1
Representative TDI velocities of the lateral annulus including S', E' and A' in a patient with congestive heart failure (CHF) and in a patient with cardiogenic shock (CS) with similar LVEF.

- Kỹ thuật speckle tracking đánh giá chức năng thất trái theo 3 trục: dọc, nan hoa, xoay



Kỹ thuật đánh dấu mô (STE)



Ưu nhược điểm của 2D STE

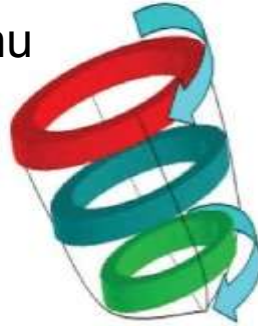


- Không lệ thuộc góc
- Tính được các thông số vận tốc, biến dạng mô theo nhiều hướng.
- Nhược: phải có chất lượng hình đẹp, phải có phần mềm chạy offline và phần mềm của hãng này không chạy chung dữ liệu của máy hãng khác.

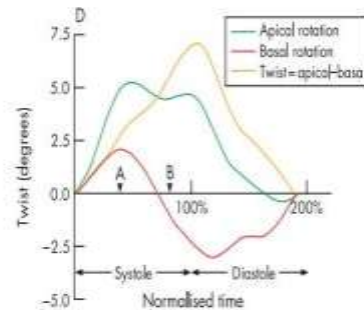
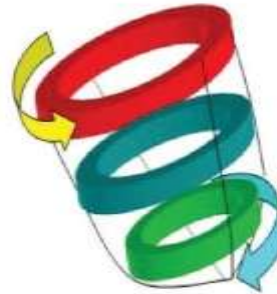
VẬN ĐỘNG XOAY VẶN XOẮN THẮT



Đầu tâm thu



Giữa tâm thu



Giữa tâm thu nhìn từ mỏm

Vận động xoay, vận xoắn thất (ASE 2011)



- Trước kia chỉ đánh giá được nhờ MRI
- Có vai trò quan trọng trong chức năng thất tâm thu và tâm trương
- Có thể dùng TDI màu độ phân giải cao để đánh giá nhưng 2D STE dễ sử dụng hơn với đa số bệnh nhân
- Bình thường góc xoay $7,7 \pm 3,5^\circ$
- Giá trị bình thường thay đổi theo tuổi (tăng theo tuổi)

Vặn xoắn (twist) và nhả xoắn thất trái (ASE 2011)

	Xoắn	Nhả xoắn	T-đỉnh nhả xoắn
Suy tim			
EF bảo tồn	BT hoặc tăng	BT hoặc tăng	Trễ
EF giảm	Giảm	Giảm	Trễ
Bệnh mạch vành			
NMCT dưới nội tâm mạc	BT	BT	Trễ
NMCT xuyên thành	Giảm	Giảm	Trễ
Phì đại thất trái			
Tăng huyết áp	BT hoặc tăng	Giảm	Trễ
BCT phì đại	Thay đổi	Thay đổi	Trễ
Hẹp động mạch chủ	Giảm	BT hoặc tăng	Trễ
BCT giãn	Giảm	Giảm	Trễ
Bệnh màng ngoài tim	Giảm	Giảm	Chưa rõ

Bình thường và đái tháo đường không dày thất trái (ASE 2011)

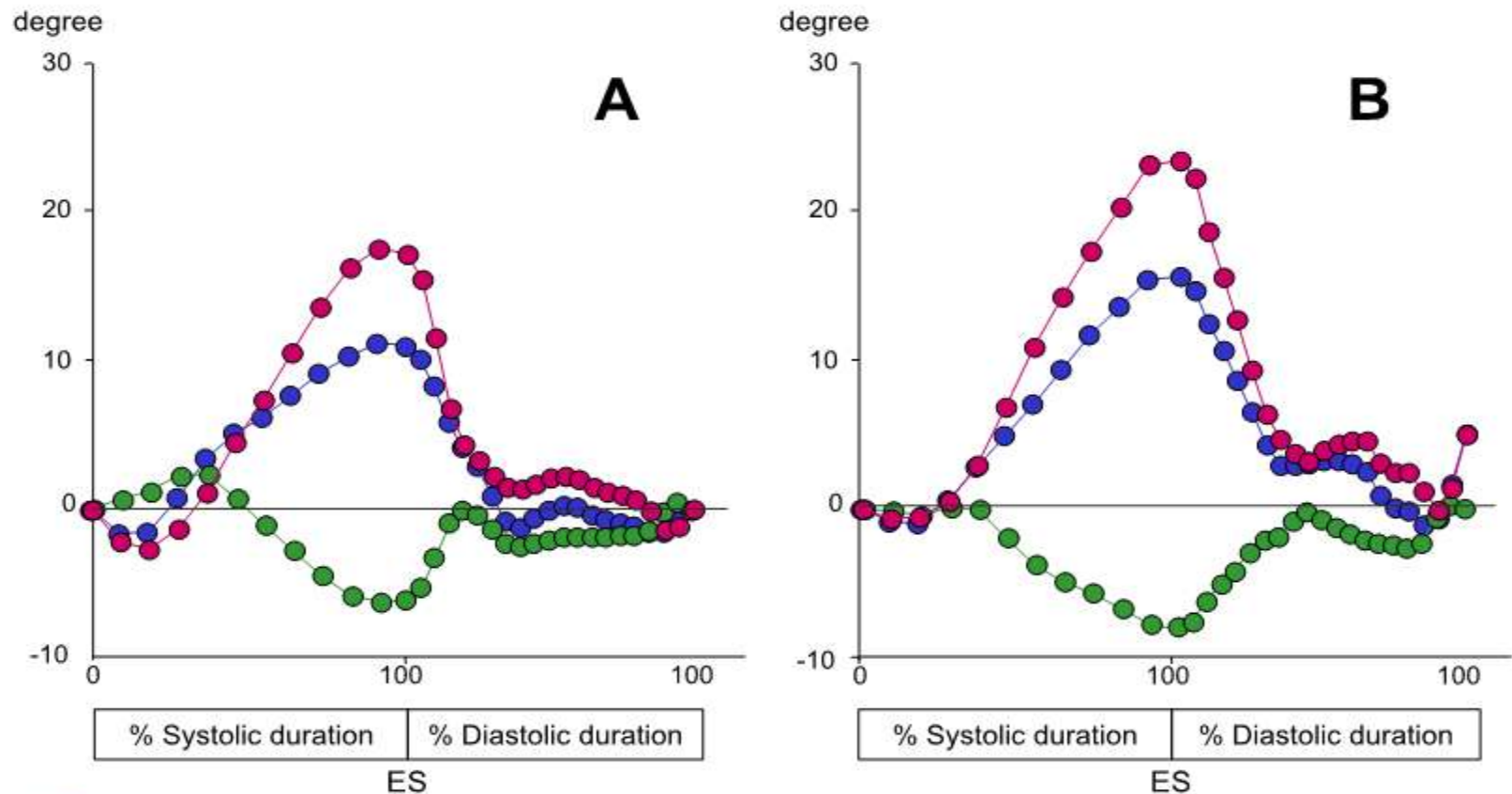


Figure 16 Basal and apical rotation (green and blue curves, respectively) and LV twist (red) during one cardiac cycle in a normal subject **(A)** and a patient with diabetes without LV hypertrophy **(B)**. Time axis was normalized to 100% of systolic duration (10% steps) followed by 100% of diastolic duration (5% steps). Note less prominent initial clockwise twist, higher peak twist, and lower untwisting during early diastole in the patient with diabetes compared with the normal subject. *ES*, End-systole.

Đánh giá hình thái chức năng thất phải



- Đo đường kính và chiều dày cơ thất phải
- Đo áp lực động mạch phổi từ dòng chảy hở van ba lá và hở phổi
- Trong tắc động mạch phổi, hội chứng đột quỵ hô hấp cấp có thể thấy vách liên thất đẩy sang trái. Nếu có thêm giãn thất phải có thể gây giảm huyết áp và cung lượng tim.
- Khuyến cáo ASE/EAE 2010 đánh giá chức năng tâm thu và tâm trương thất phải chủ yếu dựa vào TAPSE, Doppler mô.

TAPSE & bệnh cơ tim giãn

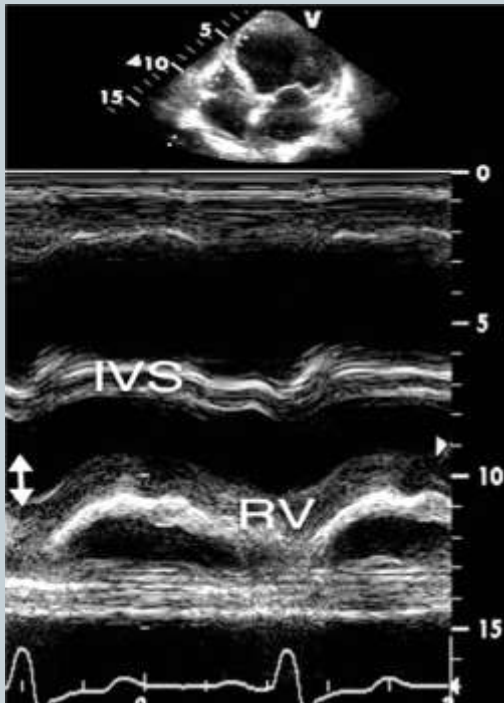


Đặc điểm	Nhóm chứng (n=30)	Nhóm bệnh (n=61)	p
- LVDd (mm)	46,03 ± 3,96	63,35 ± 5,83	<0,001
- RVDd (mm)	26,10 ± 2,66	33,20 ± 8,15	<0,001
- Đường kính nhĩ phải (mm)	28,75 ± 2,35	37,35 ± 8,27	<0,001
- RVDd/LVDd	0,57 ± 0,07	0,53 ± 0,12	<0,05
- EF (%)	69,90 ± 7,48	28,26 ± 8,51	<0,001
- FS (%)	39,43 ± 6,42	13,67 ± 4,37	<0,001
- TAPSE	23,57 ± 1,60	13,93 ± 2,78	<0,001

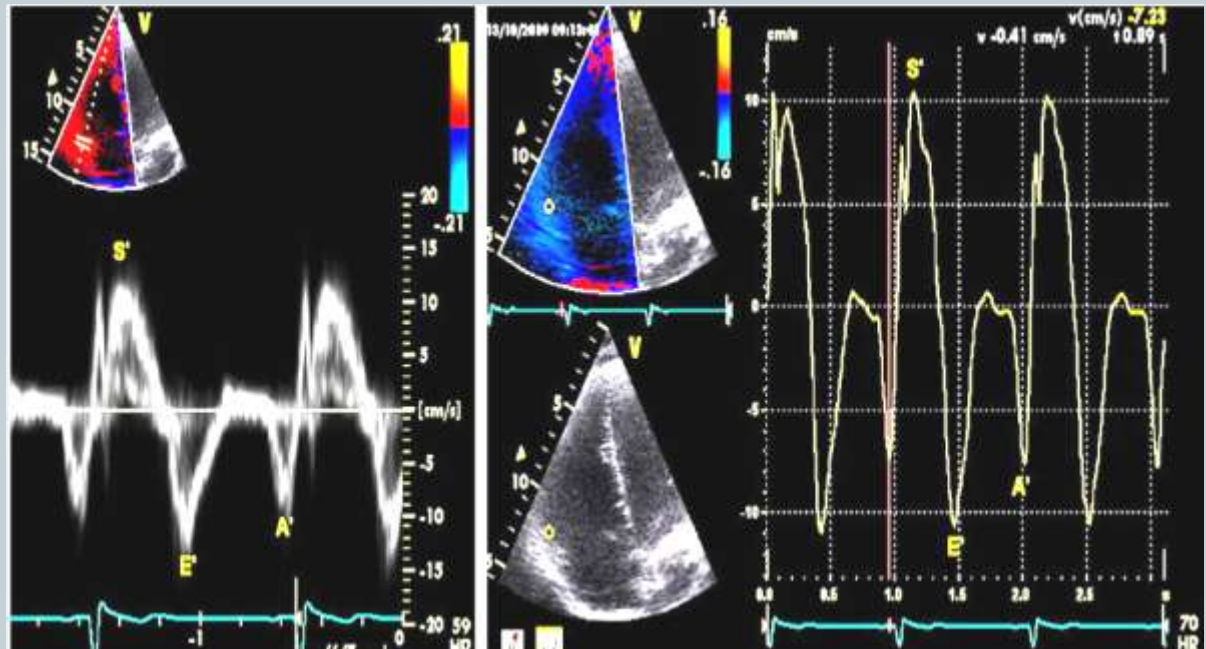
Nguyễn Liên Nhựt , Nguyễn Anh Vũ

TAPSE & TDI đánh giá chức năng thất phải

Đo Sa trên Doppler mô



Đo TAPSE



Kết luận



- Siêu âm Doppler có thể giúp xác định nhanh chóng nguyên nhân suy tim.
- Có thể sử dụng kỹ thuật này để đánh giá tốt chức năng tâm thu và tâm trương của các thất.
- Giúp đo áp lực động mạch phổi và đánh giá áp lực mao mạch phổi.
- Công cụ hướng dẫn điều trị: chỉ định truyền dịch, lợi tiểu, thuốc tăng co cơ tim, thuốc giãn mạch, thuốc vận mạch cũng như giúp chỉnh các thông số thở máy.