

Най-важният показател за успешна хирургична процедура при тежка СН?

- ▶ 1. ЛК ИФ
- ▶ 2. ЛП налягане
- ▶ 3. Етиология на ЛК дисфункция
- ▶ 4. ДК функция
- ▶ 5. Хематокрит

ОЦЕНКА НА ДЕСНОКАМЕРНА ФУНКЦИЯ И ХЕМОДИНАМИКА

Цветана Кътова

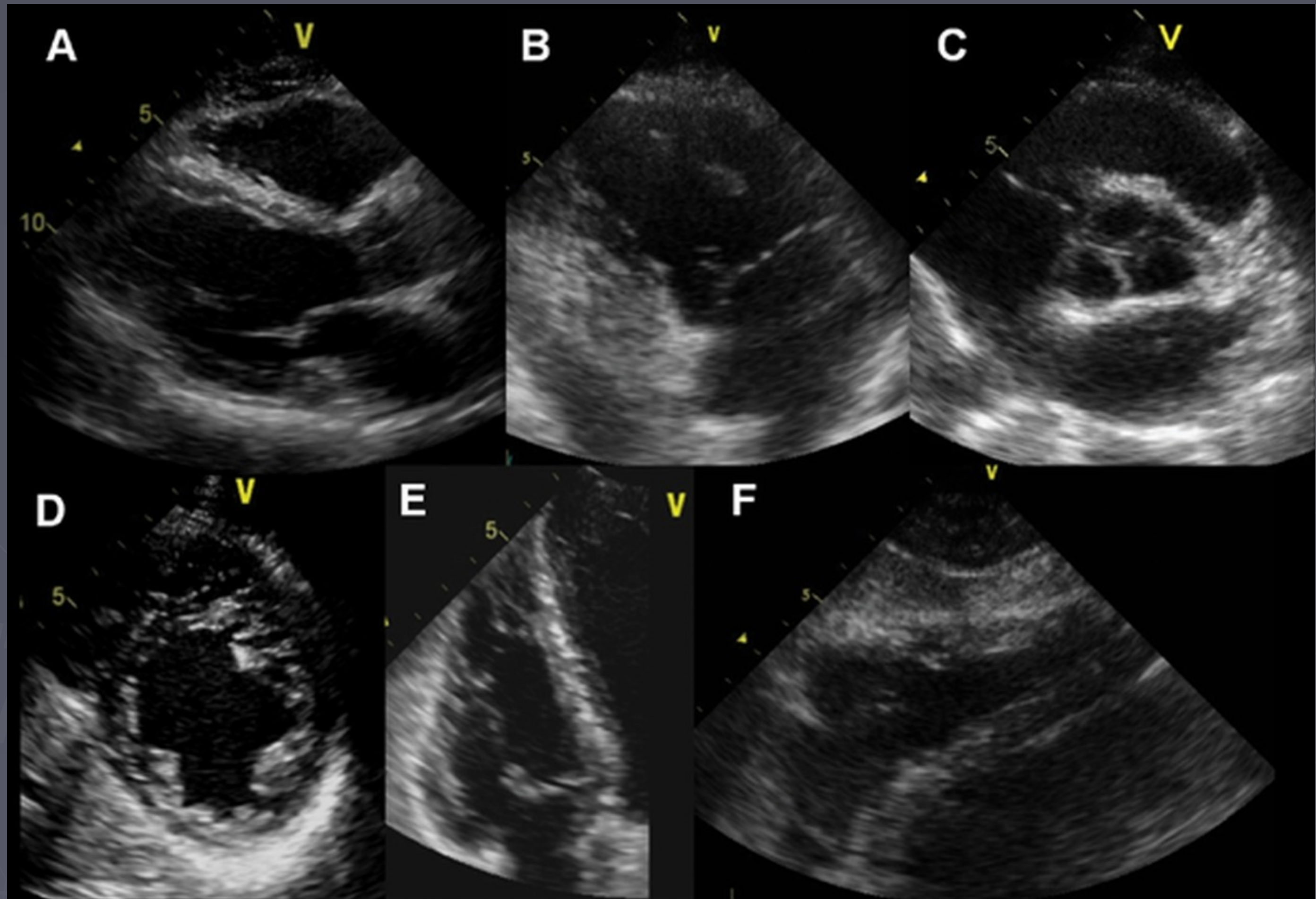
Национална кардиологична болница

ОЦЕНКАТА НА ДК ФУНКЦИЯ Е РЕШАВАЩА ОСОБЕНО ПРИ ПАЦИЕНТИ С БЕЛЕЗИ ЗА ДЕСНОСТРАННА НЕДОСТАТЪЧНОСТ И ТЕЗИ С ВРОДЕНА ИЛИ БОЛЕСТ НА МИТРАЛНАТА КЛАПА

**Основните предизвикателства за деснокамерна
оценка чрез конвенционална 2D ехокардиография
произтичат от:**

- ▶ **Сложна асиметрична геометрия.**
- ▶ **Предна ретростернална позиция.**
- ▶ **Тежко трабекулиран вътрешен контур със слаба
ендокардна дефиниция.**
- ▶ **Отделен входящ и изходящ кръвотоци адекватно
визуализирани само от отделни срезове. Поради това
са необходими няколко среза за задълбочена оценка
на нейната геометрия и функция.**

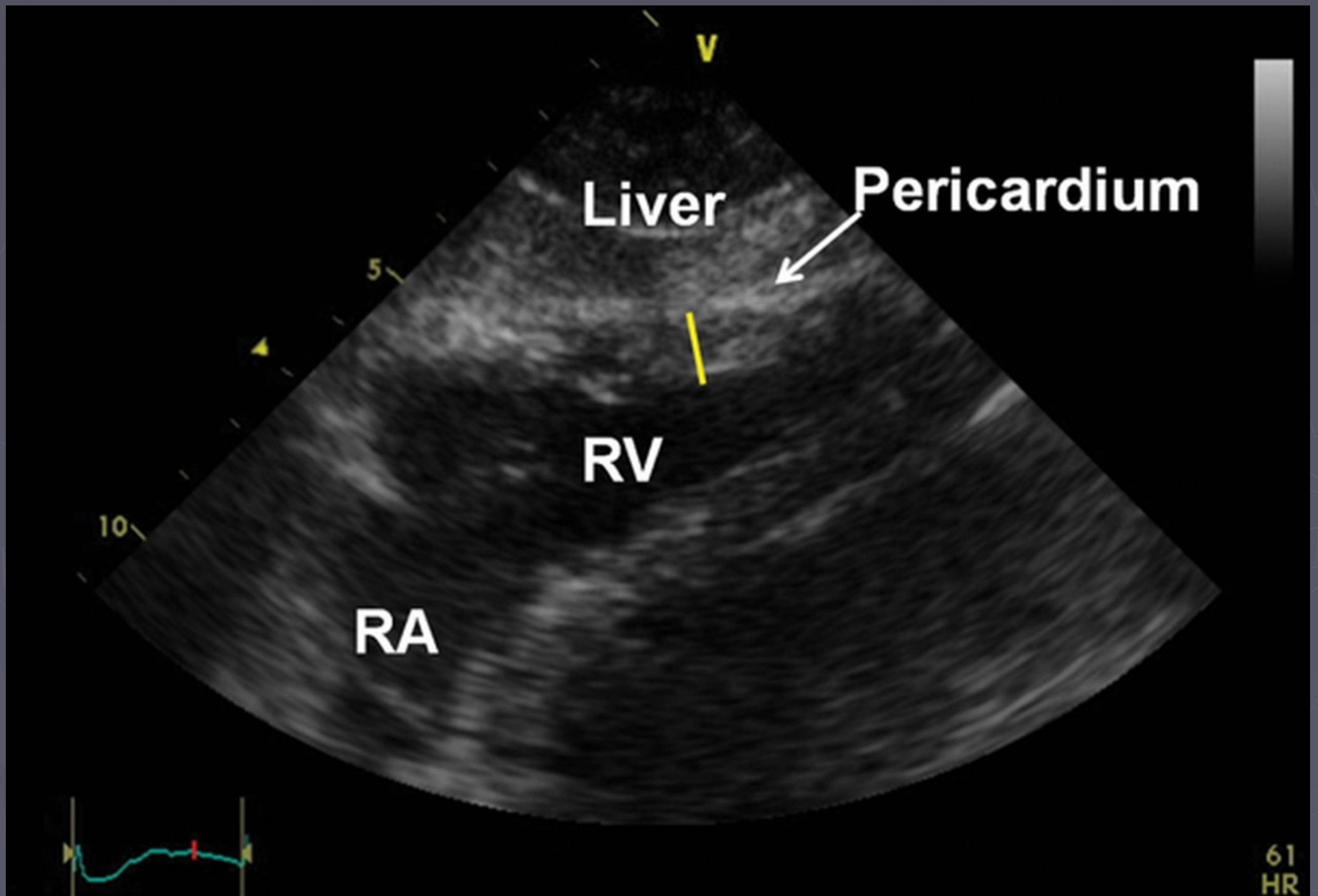
ЕХОКАРДИОГРАФСКИ СРЕЗОВЕ ЗА ОЦЕНКА НА ДЯСНА КАМЕРА



- А) Парастерналелен срез по дългата ос който визуализира деснокамерната предна стена. В) Срез на входящия тракт по дългата ос който визуализира деснокамерните долна (в ляво) и предна (в дясно) стени. С) Парастерналелен срез на деснокамерния изходящ тракт по късата ос. Д) Парастерналелен срез по късата ос на нивото на папиларните мускули който визуализира деснокамерните предна, латерална и долна стени. Е) Апикален четирикухинен срез който визуализира деснокамерната латерална стена и междукамерния септум. Ф) Субкосталелен срез визуализиращ деснокамерната долна стена.**

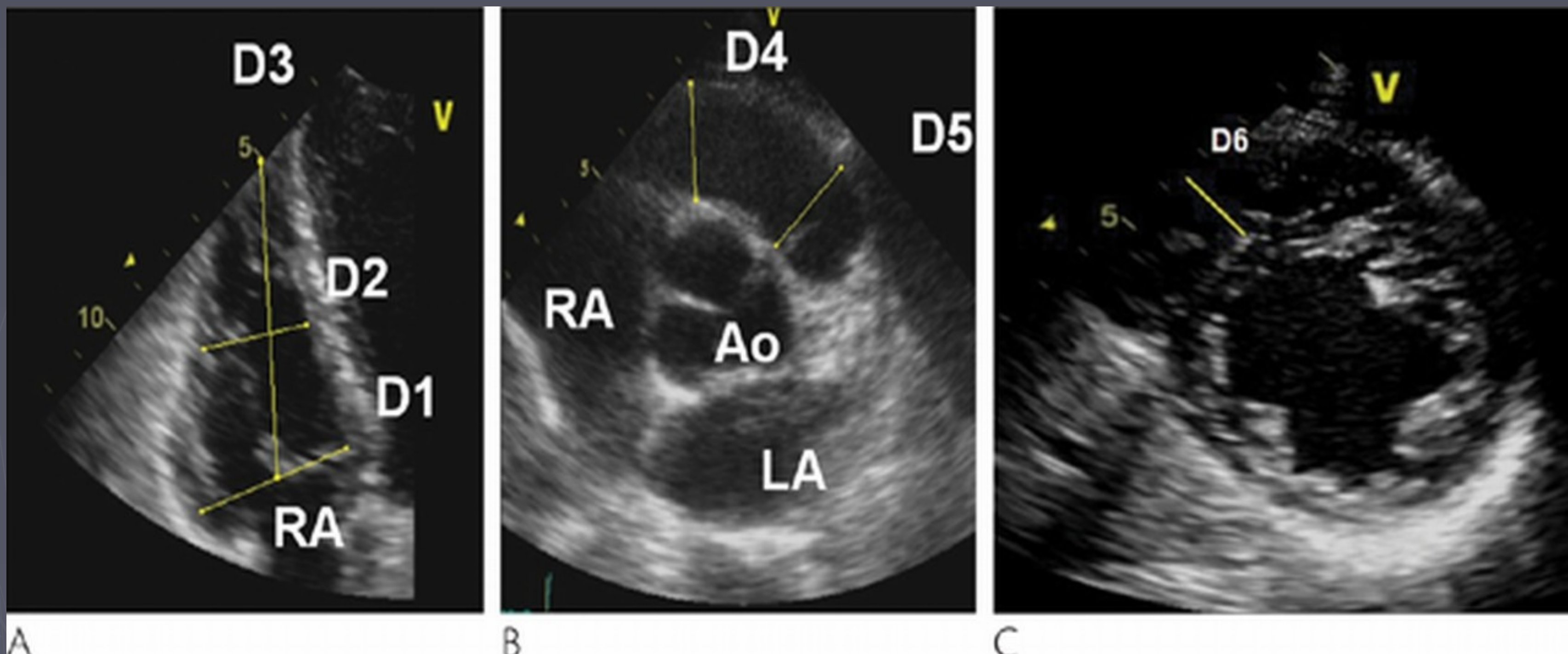
- ▶ **Качествена оценка на условията за натоварване на ДЖ може да се направи чрез оценка на нейната форма от парастернален срез по късата ос на ниво левокамерен папиларен мускул.**
- ▶ **Качествената оценка на една редуцирана екскурзия на свободната стена на ДЖ обикновено е първи белег за необходимостта от задълбочено ехокардиографско изследване на ДЖ функция.**
- ▶ **Откриването на абнормности в локализирано движение на стената може да ориентира диагнозата и по-нататъшните действия (т.е. локализирана хипокинезия или аневризми при аритмогенна деснокамерна кардиомиопатия).**

ИЗМЕРВАНЕ НА ДЕБЕЛИНАТА НА ДЕСНОКАМЕРНАТА ДОЛНА СТЕНА



Измерването на дебелината на деснокамерната долна стена се изпълнява в теледиастола на нивото на хорди тендинее на трикуспидалната клапа в субкосталния четирикухинен срез.

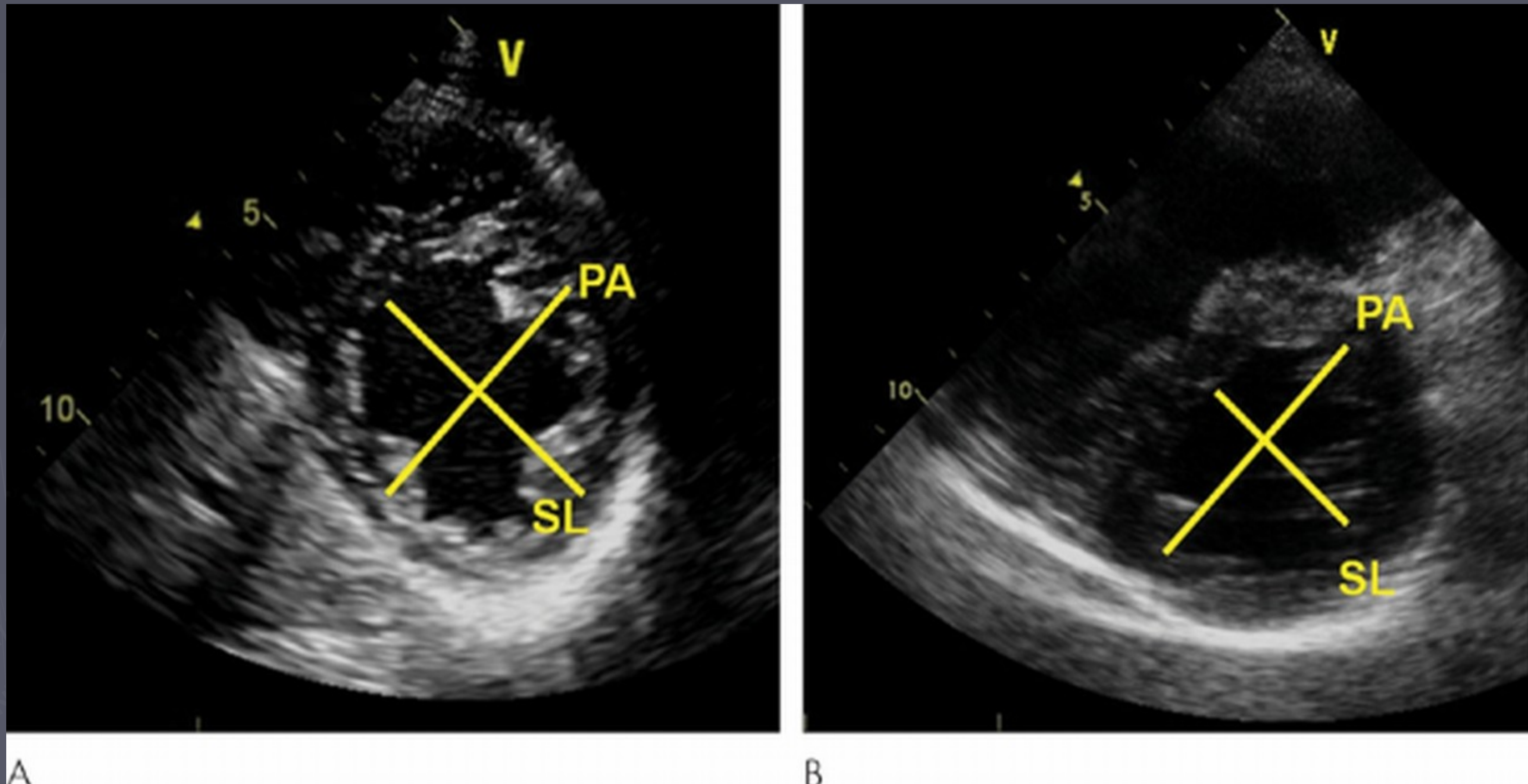
ЛИНЕЙНИ ИЗМЕРВАНИЯ НА ДЯСНА КАМЕРА



А) Модифициран апикален четирикухинен срез. В) Парастернален срез по късата ос на нивото на големите съдове; С) Парастернален срез по късата ос на нивото на папиларните мускули.

D1 – базален деснокамерен диаметър; D2 – среден деснокамерен диаметър; D3 – дължина “база – апекс”; D4 – Диаметър на деснокамерен изходящ тракт; D5 – диаметър на пулмоналния анулус; D6 – латеро септален диаметър; LA – ляво предсърдие; RA – дясно предсърдие.

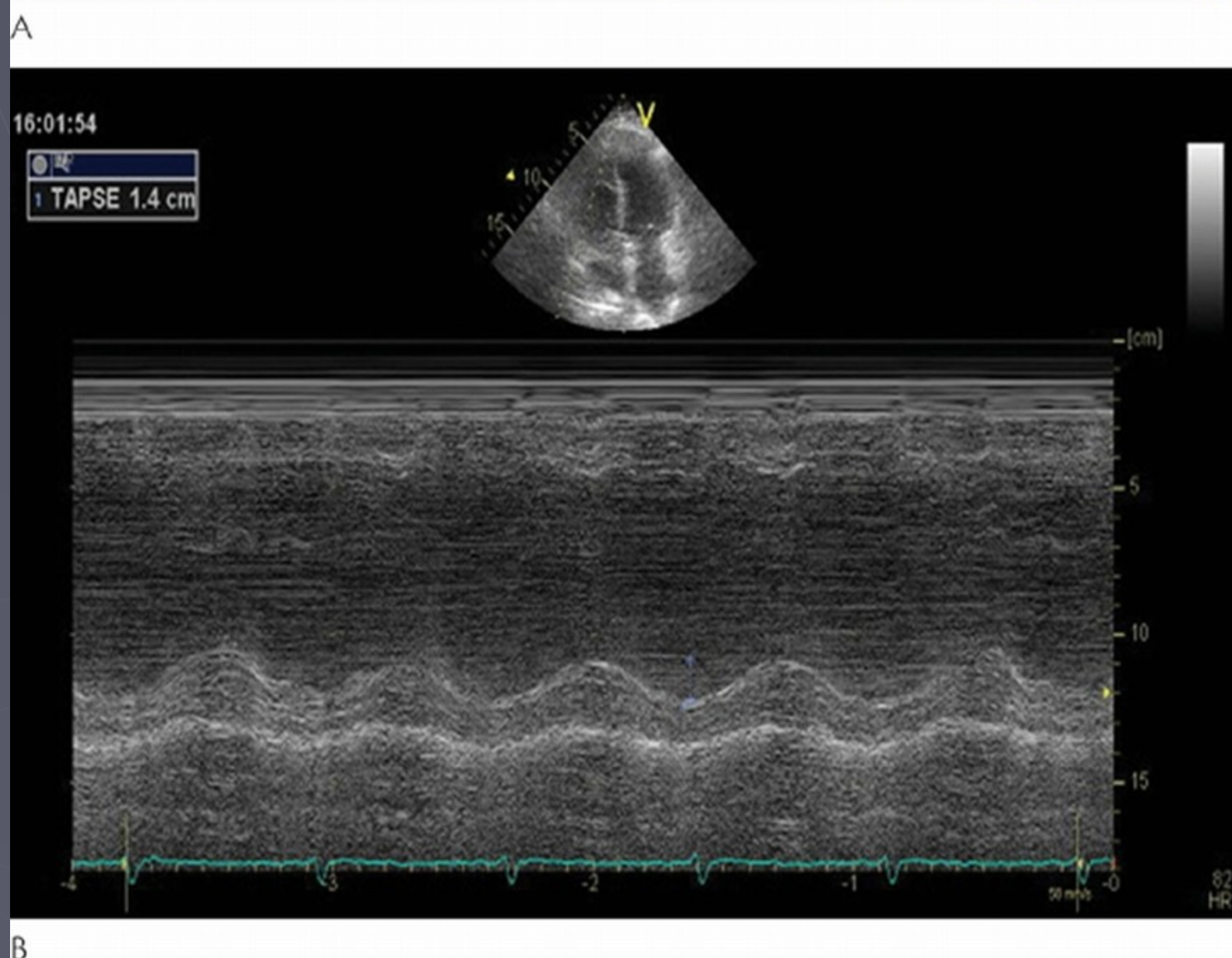
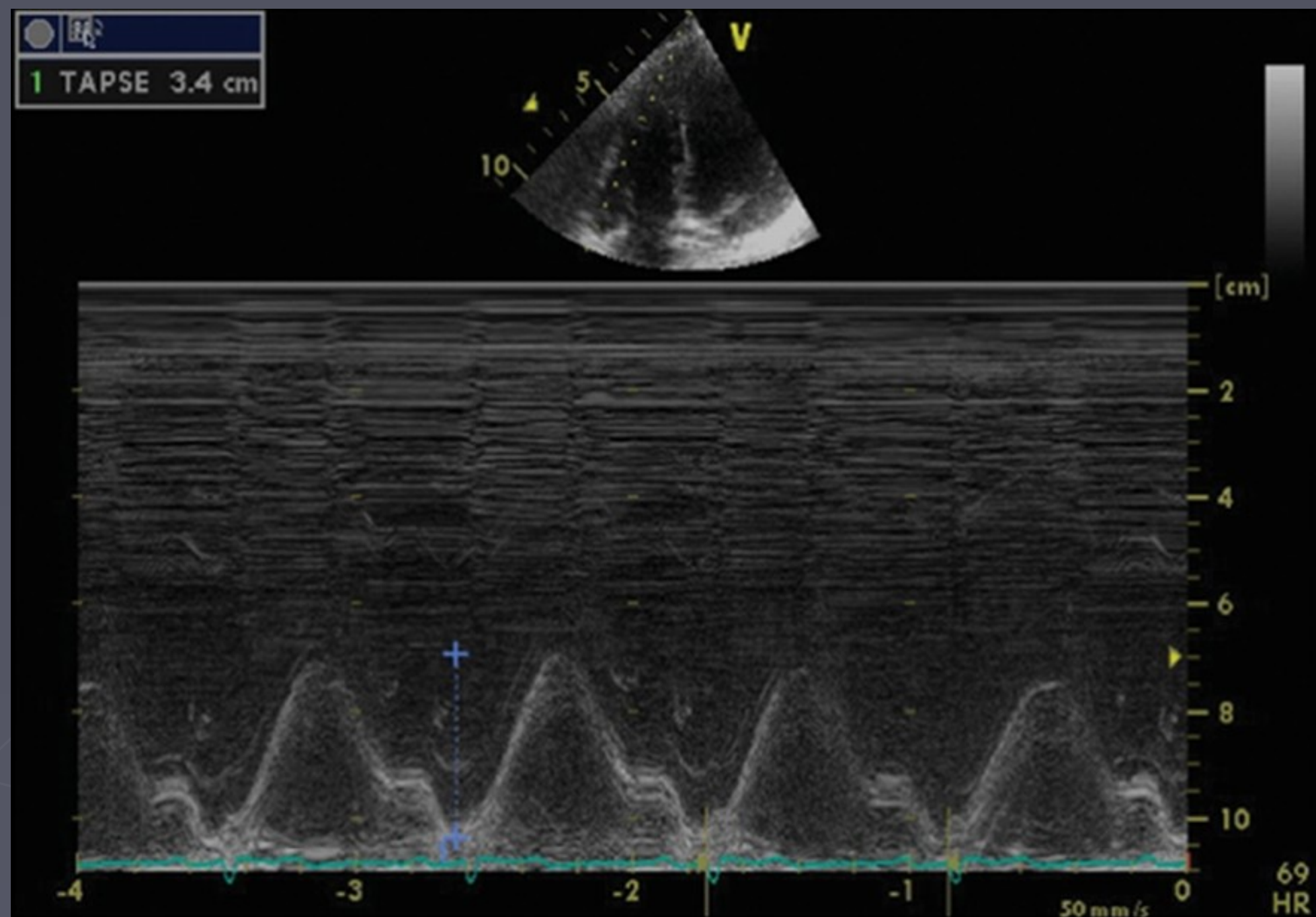
ИЗМЕРВАНЕ НА ИНДЕКСА НА ЕКСЦЕНТРИЧНОСТ



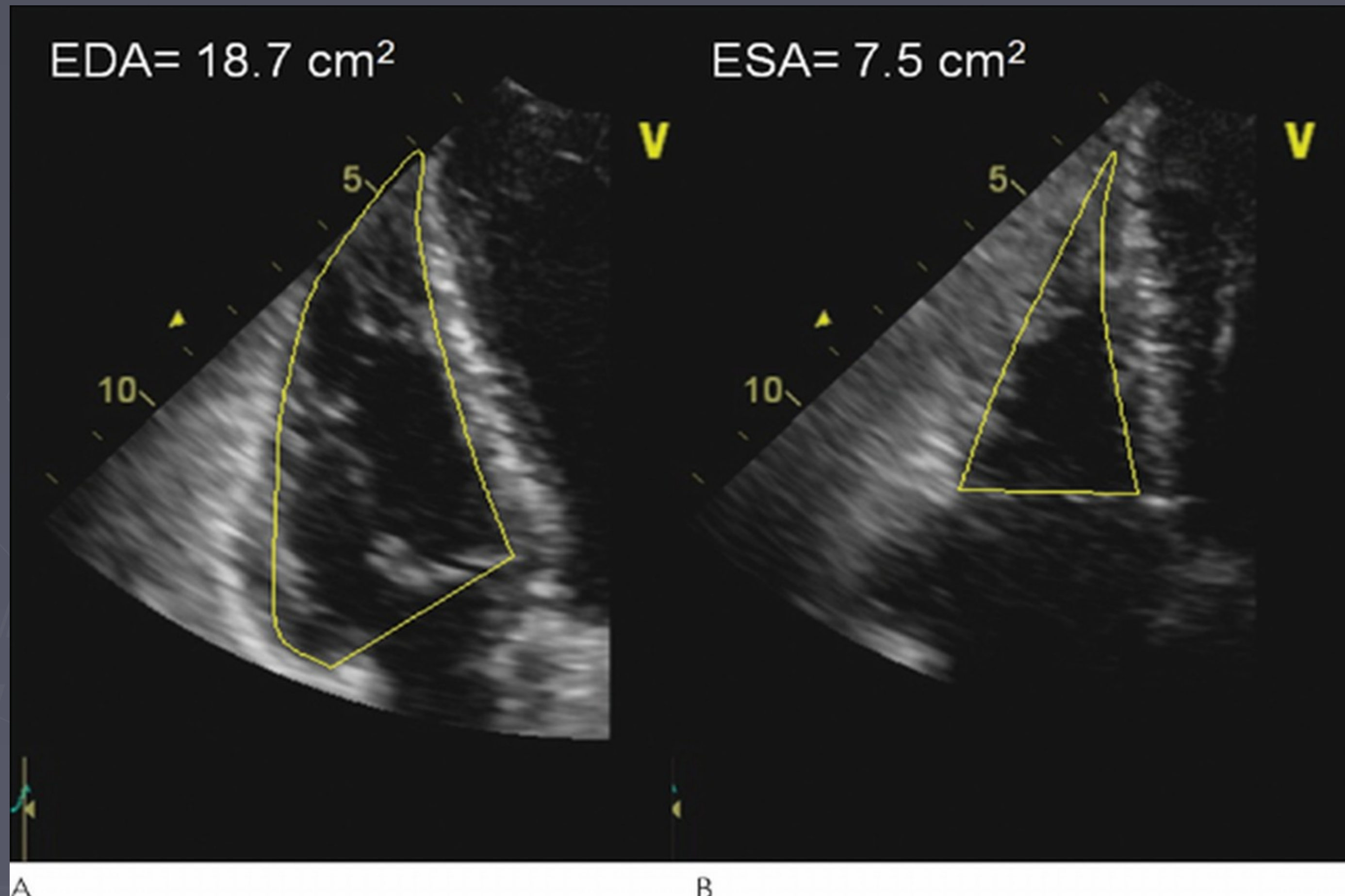
Парастернални срезове по късата ос на ниво на папиларни мускули показващи измерването на постероантериорния (РА) и септолатералния (SL) диаметри за изчисление на индекса на ексцентричност при нормален субект (А) и при пациент с белодробна хипертония (В).

**ИЗМЕРВАНЕ НА
ТРИКУСПИДАЛНА
АНУЛАРНА
СИСТОЛНА
ЕКСКУРЗИЯ (TAPSE)
ПРИ ПАЦИЕНТ С
НОРМАЛНА
ДЕСНОКАМЕРНА
ФУНКЦИЯ (горното
изображение) И ПРИ
ПАЦИЕНТ С
УМЕРЕНА
ДЕСНОКАМЕРНА
ДИСФУНКЦИЯ
(долното изображение)**

**TAPSE е едноразмерен параметър,
зависим от ъгъла**

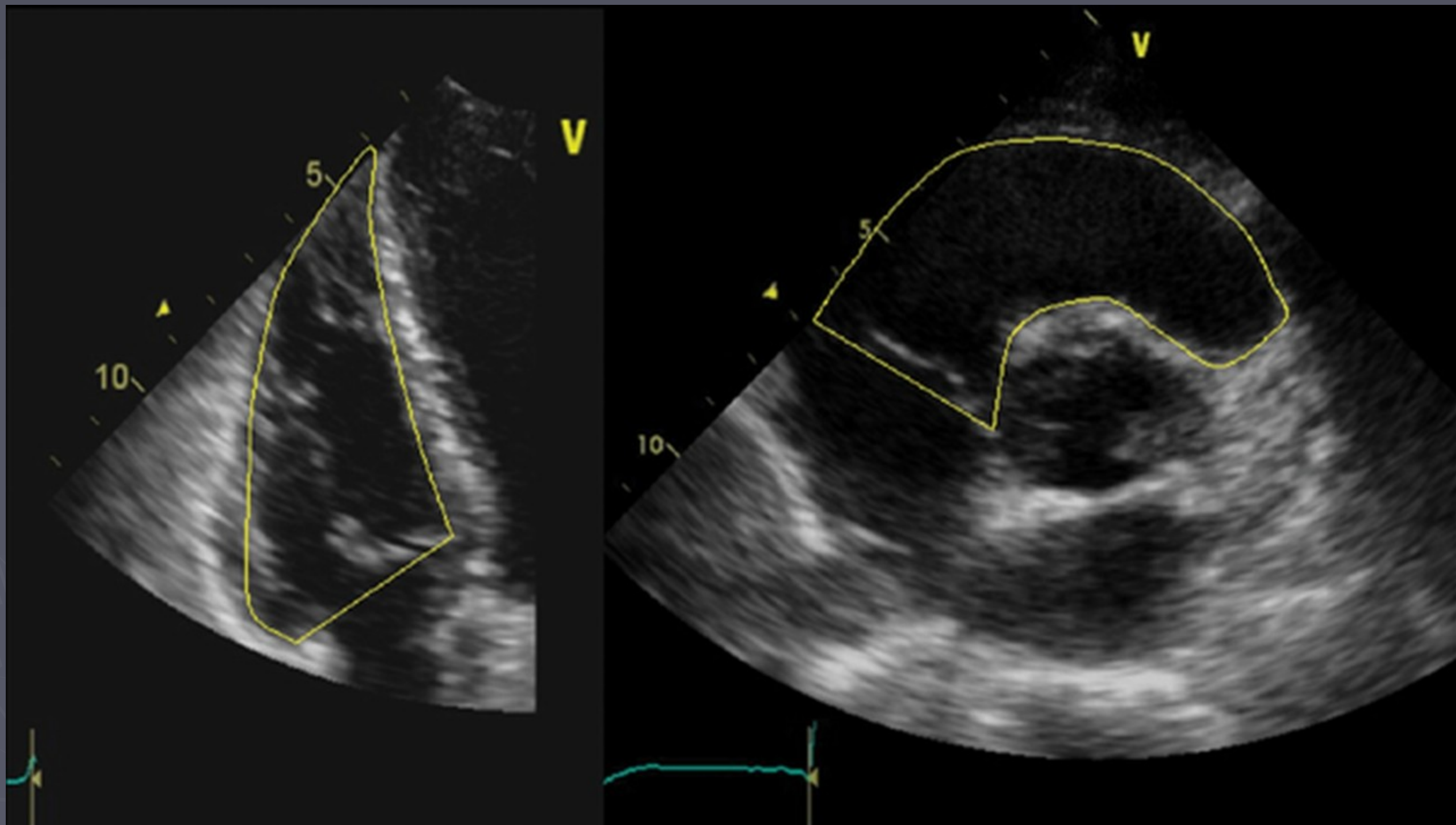


ОЦЕНКА НА ПРОМЕНИТЕ НА НА ДЕСНОКАМЕРНИТЕ ПЛОЩИ И ФРАКЦИОНАЛНАТА ПЛОЩ



Деснокамерна площ измерена в теледиастола (А) и телесистола (В). Двата среза са оптимизирани чрез намаляване на дълбочината, фокусирайки се върху дясната камера, регулирайки усилването и компресията за оптимизиране на откриването на границите на ендокарда. Изчислената промяна на фракционална площ е : $(18.7 - 7.5)/18.7 = 60\%$
Норма 32-60%, леко редуцирана 25-31%, средно смутена 18-24% и тежко смутена под 17%

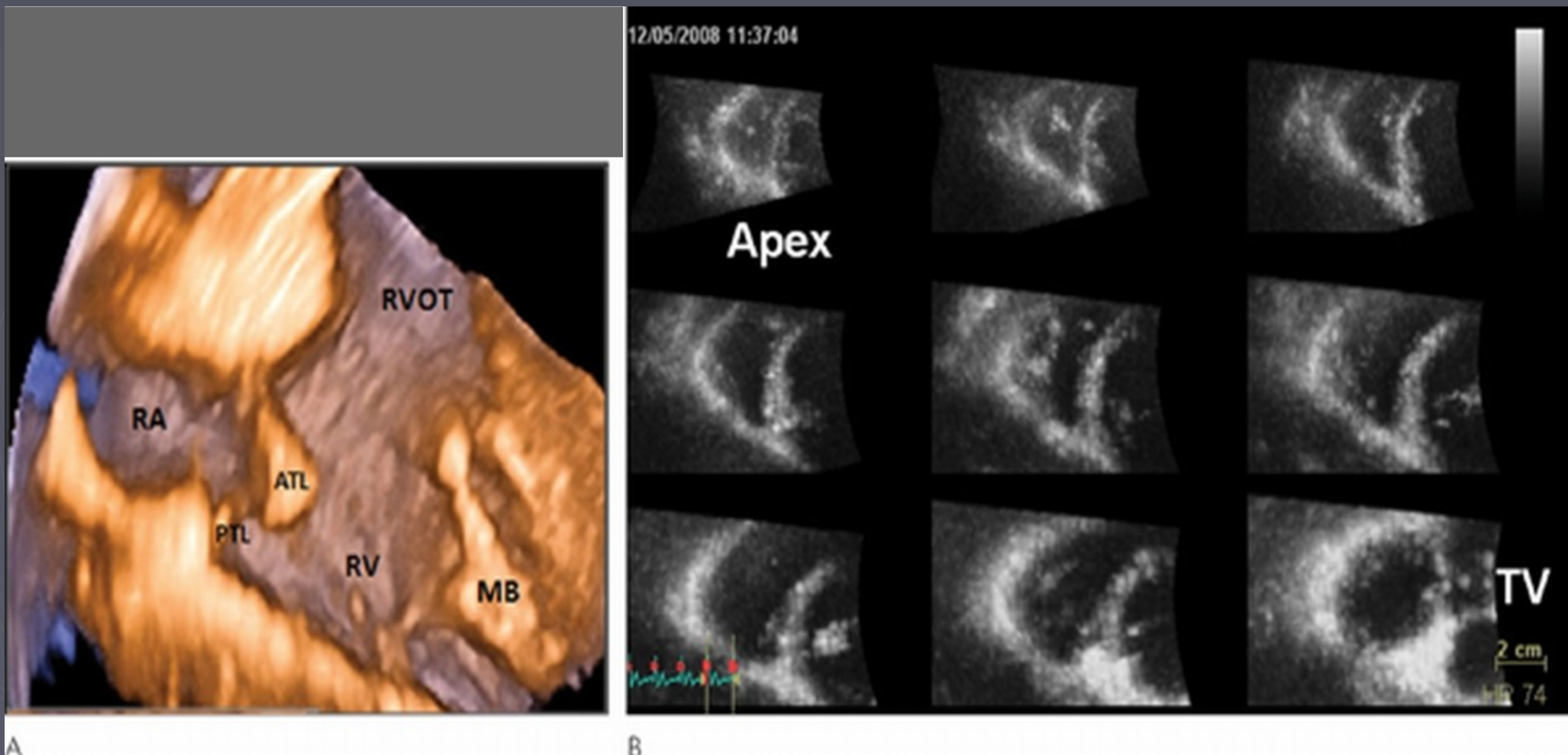
ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДЕСНОКАМЕРНИЯ ОБЕМ



Двумерен апикален четирикухинен (вляво) и парастернален (вдясно) срезове по късата ос получени за изчисление на деснокамерния обем.

ДКИФ е в широки граници 40 до 76%

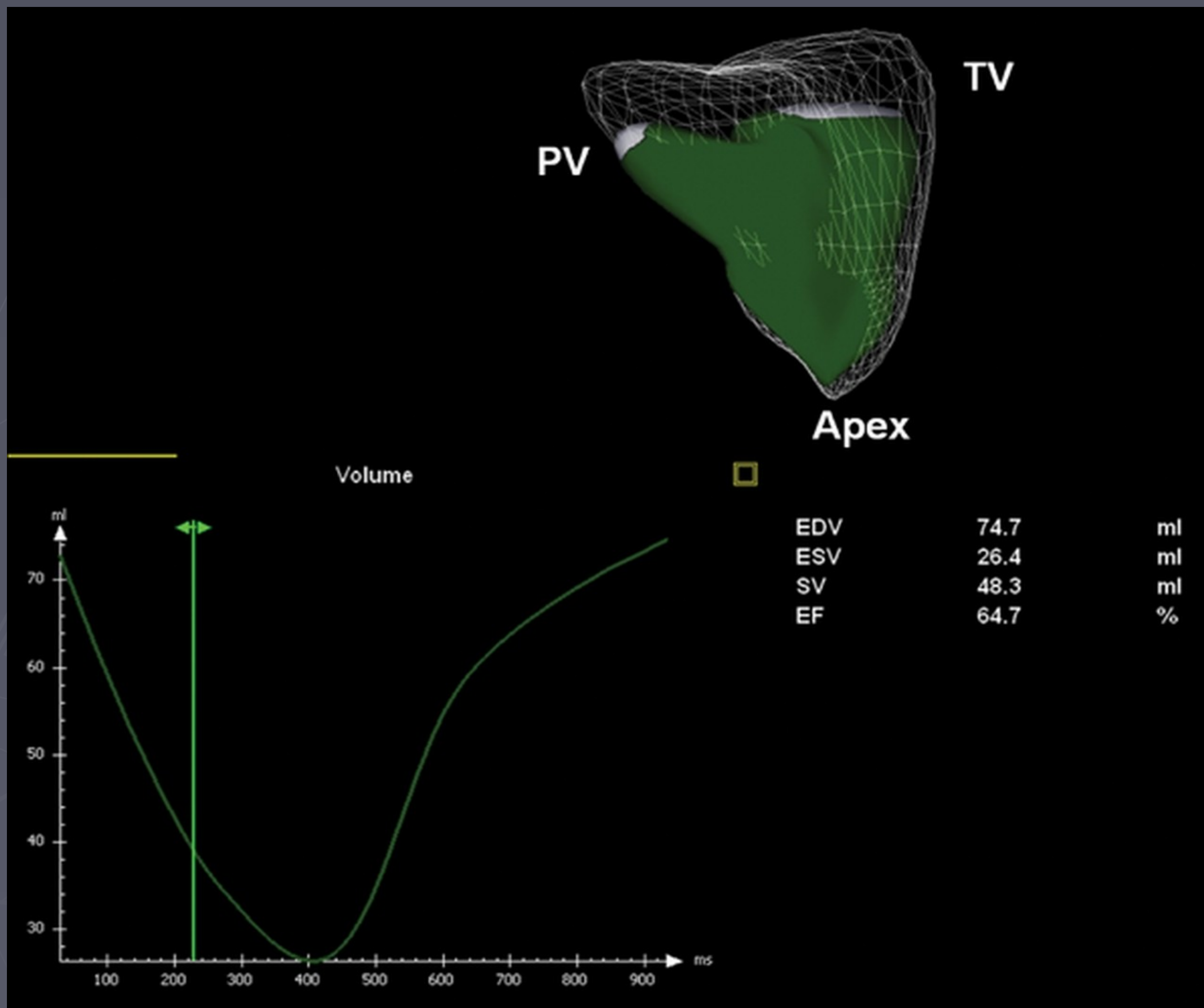
ТРИРАЗМЕРНО ПЪЛНООБЕМНО ПОЛУЧАВАНЕ НА НАБОР ОТ ДАННИ ЗА ДЯСНА КАМЕРА



Изображението използвано за обема показва едновременно трите компонента на дясната камера (входящ тракт, изходящ тракт и апекса) (А) и мултислайса (девет напречни равнини) на дясната камера от трикуспидалната клапа, в десния по-нисък ъгъл към апекса в горния ляв ъгъл (В).

ATL – предно трикуспидално платно; MB – модерираща връзка; PTL – задно трикуспидално платно; RA – дясно предсърдие; RV – дясна камера; RVOT – деснокамерен изходящ тракт; TV – трикуспидална клапа.

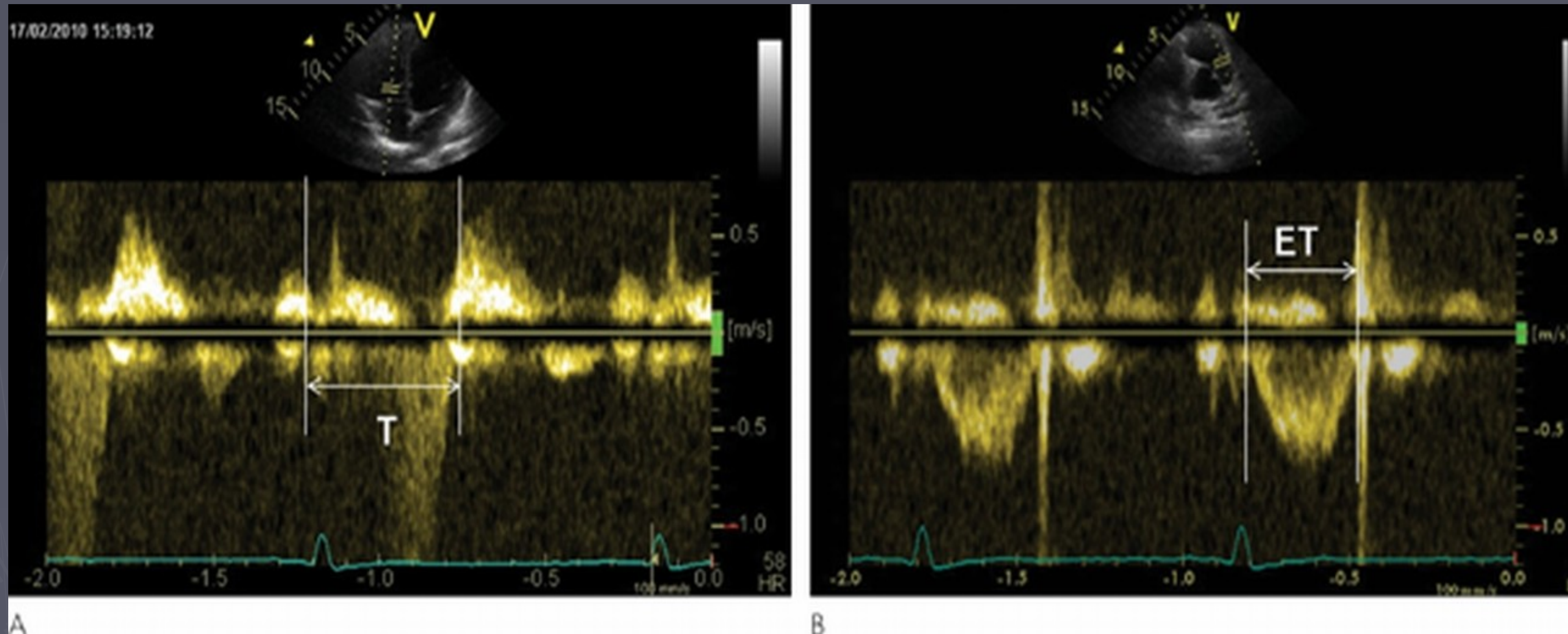
ПЛОЩТА ИНТЕРПРЕТИРАЩА ИЗМЕРЕНИЯ ДЕСНОКАМЕРЕН ОБЕМ



Чрез добавяне на мрежеста рамка изразяваща теледиастолния обем движението на различните компоненти на дясната камера, може лесно да бъдат оценено. По-долу е показана кривата “време-обем” на дясна камера по време на избран сърдечен цикъл.

PV – пулмонална клапа; TV – трикуспидална клапа.

ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ИНДЕКСА НА МИОКАРДНА РАБОТА



Доплер трасиране на антеградния белодробен поток (B) и деснокамерното пълнене (A) с измерванията необходими за изчисление индекса на миокардна работа $(T - ET)/ET$.

ET – транспулмонално време на изтласкване; T – време от прекъсването на трикуспидалната A вълна до следващата E вълна.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ЧРЕЗ ТЪКАНЕН ДОПЛЕР НА ДЕСНОКАМЕРНИ МИОКАРДНИ СКОРОСТИ ПОЛУЧЕНИ ОТ ЛАТЕРАЛНИЯ ТРИКУСПИДАЛЕН АНУЛУС.



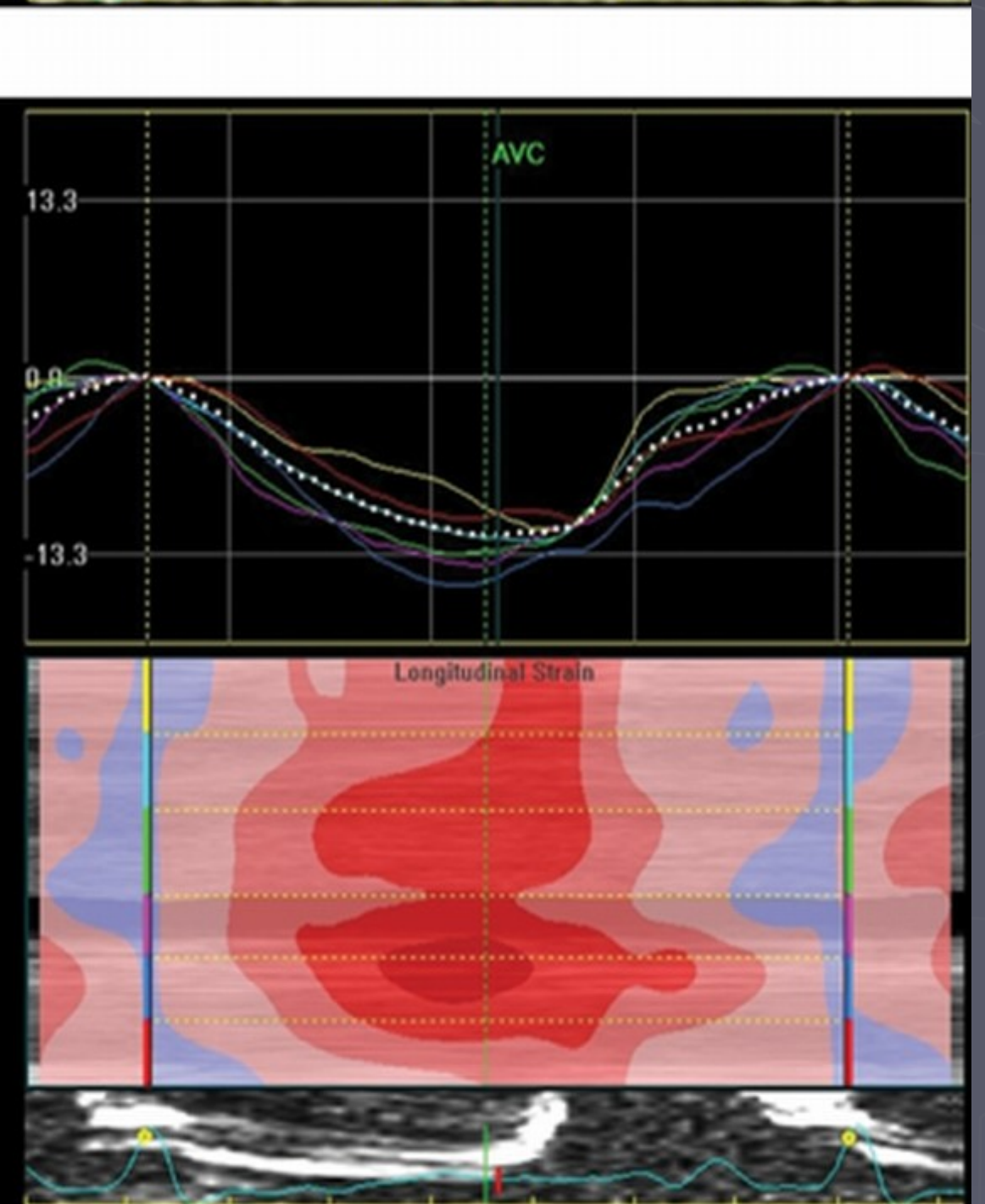
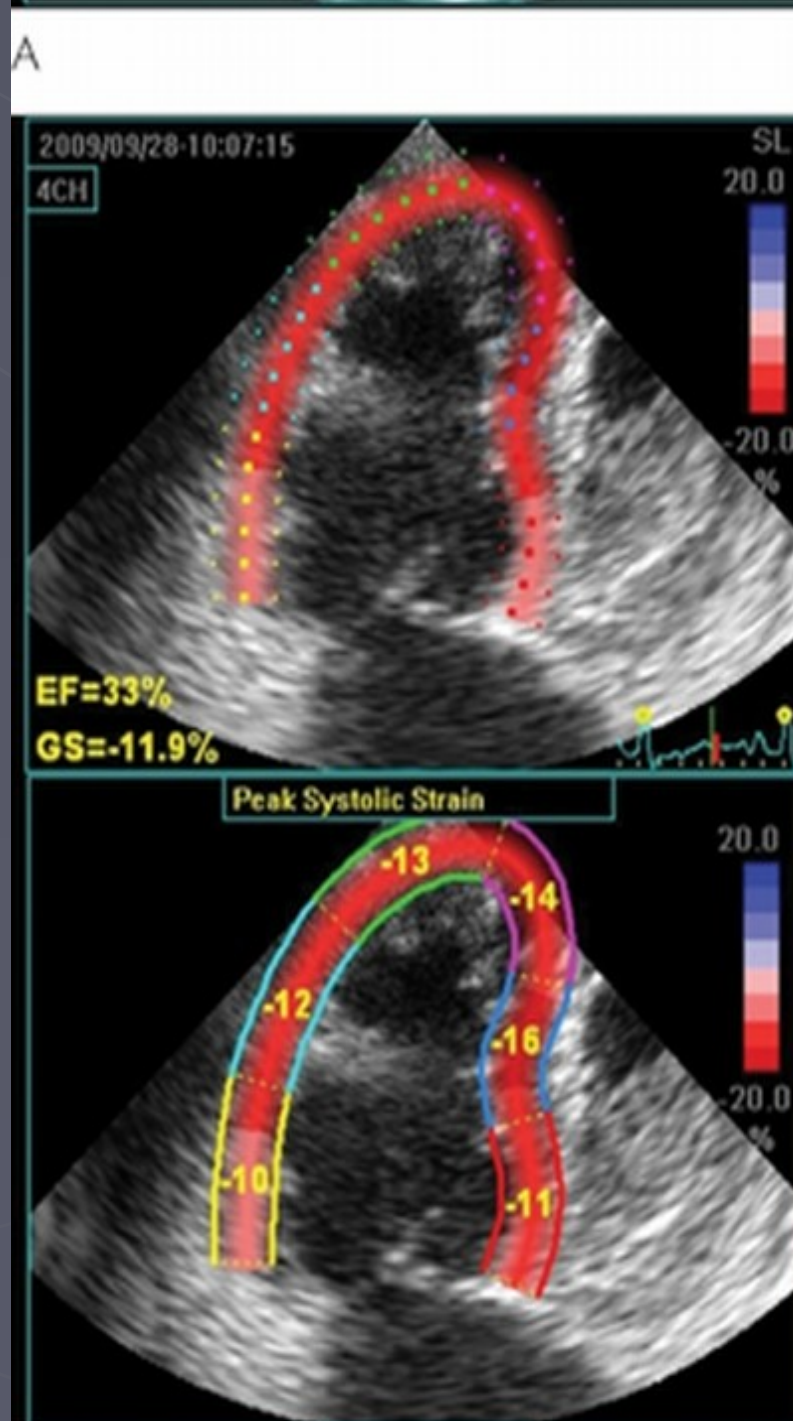
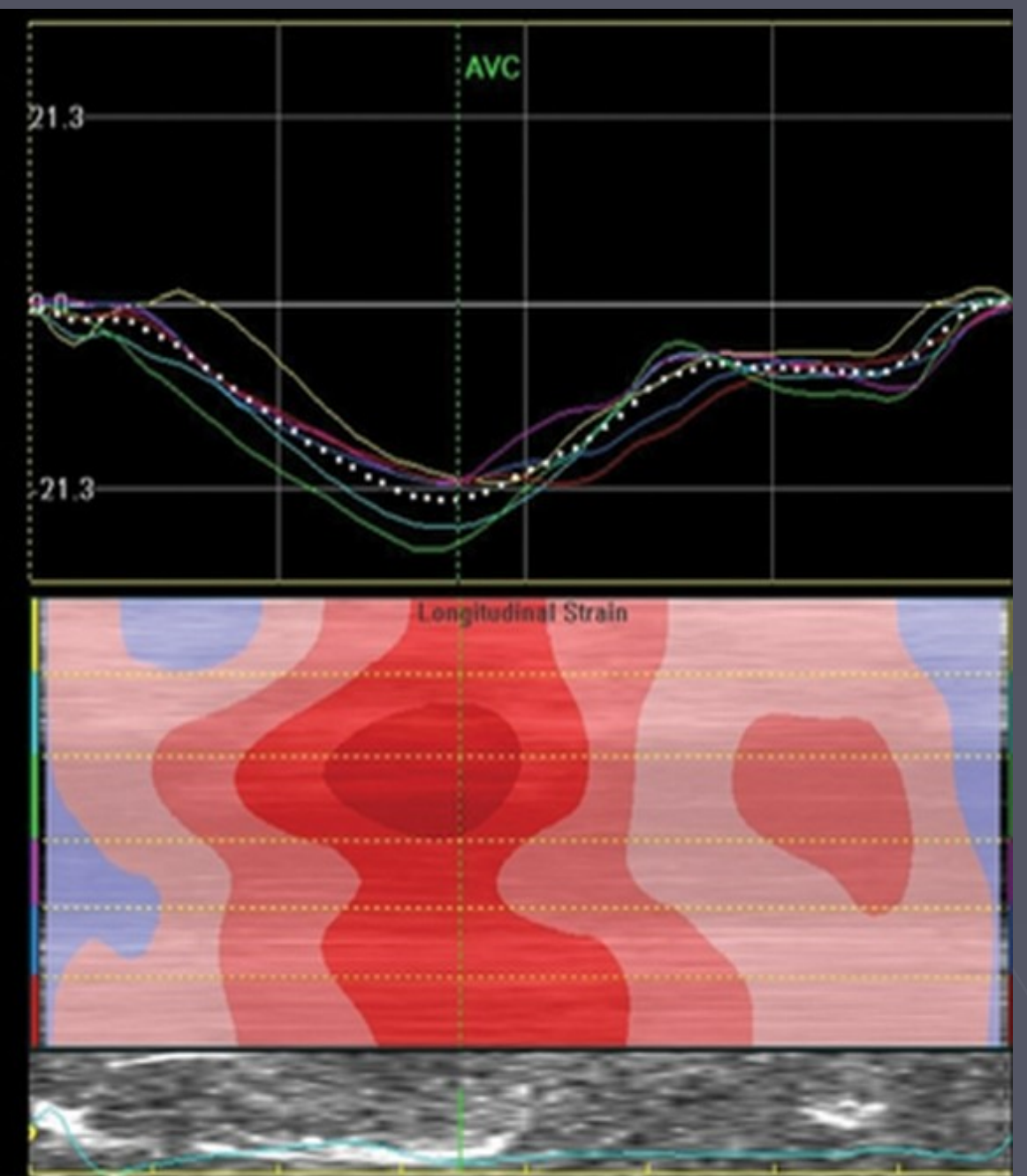
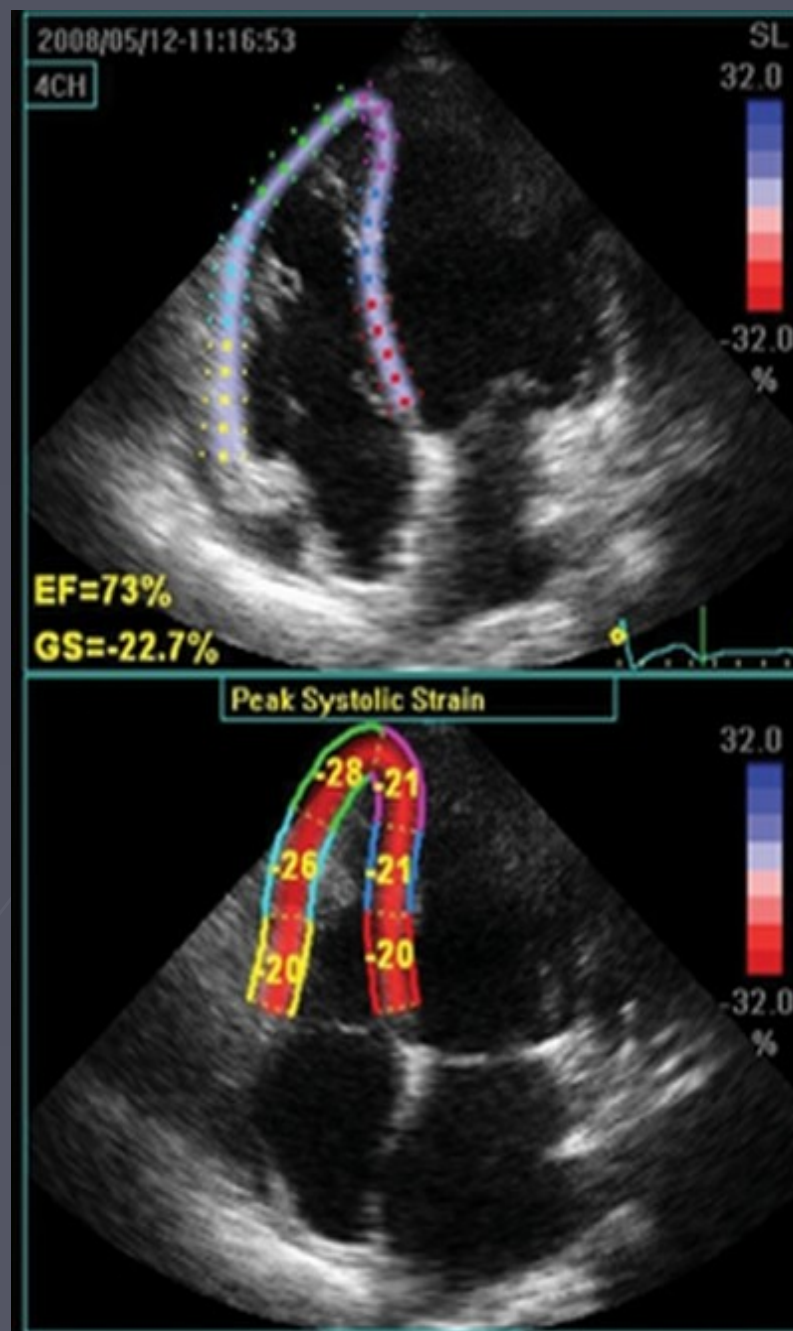
A' - скорост по време на предсърдна контракция; E' - скорост по време на бързо деснокамерно пълнене; ET – време на изтласкване; ICT – изоволуметрично време на контракция; IVRT – изоволуметрично време на релаксация; S – систолна скорост. Миокардният работен индекс може да се изчисли като: $(ICT + IVRT)/ET$.

ИЗВЕДЕН ЧРЕЗ СПЕКЪЛ ТРЕКИНГ 2D СТРЕЙН

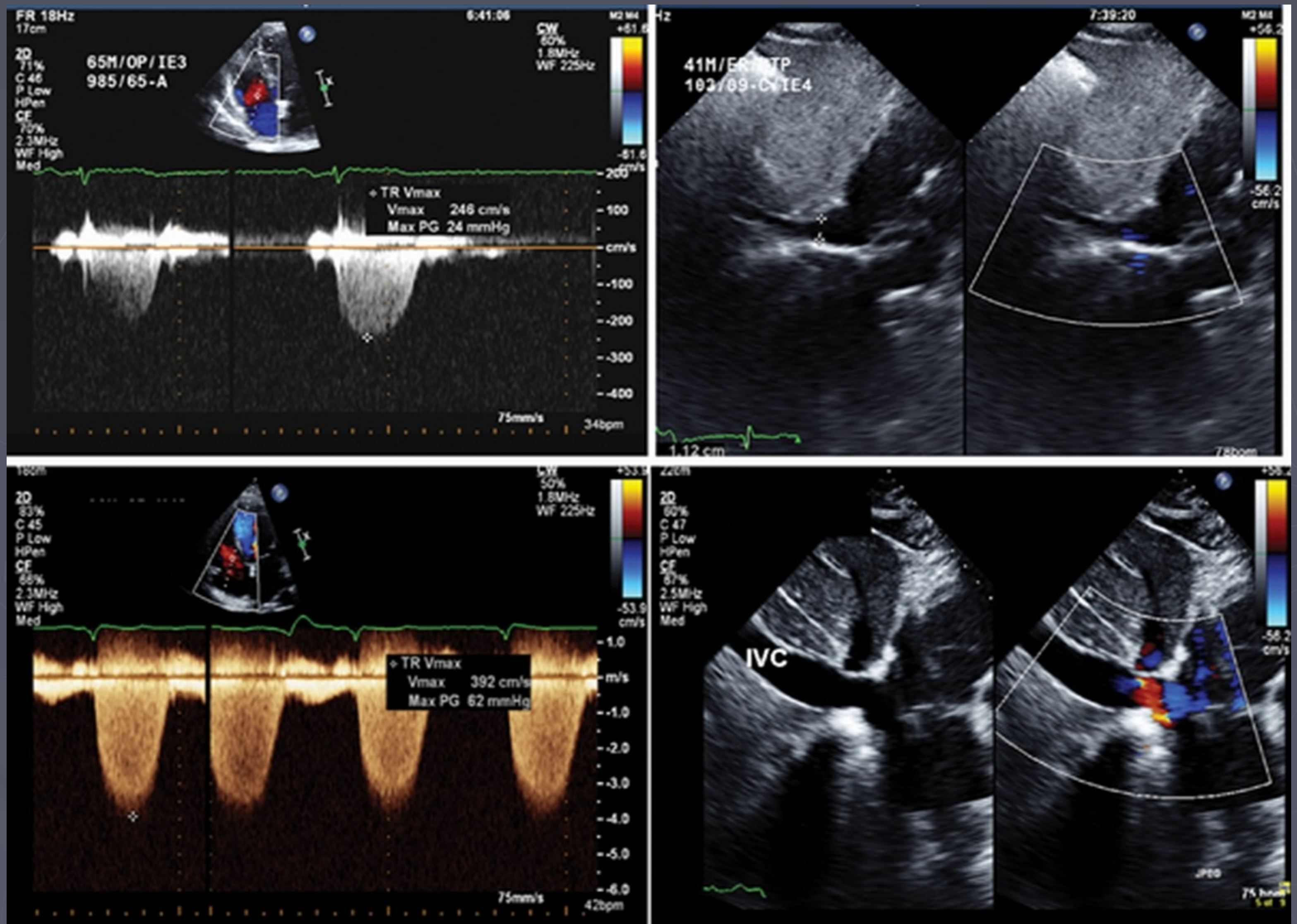
(А) ПРИ
НОРМАЛЕН
СУБЕКТ

И

(В) ПРИ ПАЦИЕНТ
С БЕЛОДРОБНА
ХИПЕРТЕНЗИЯ

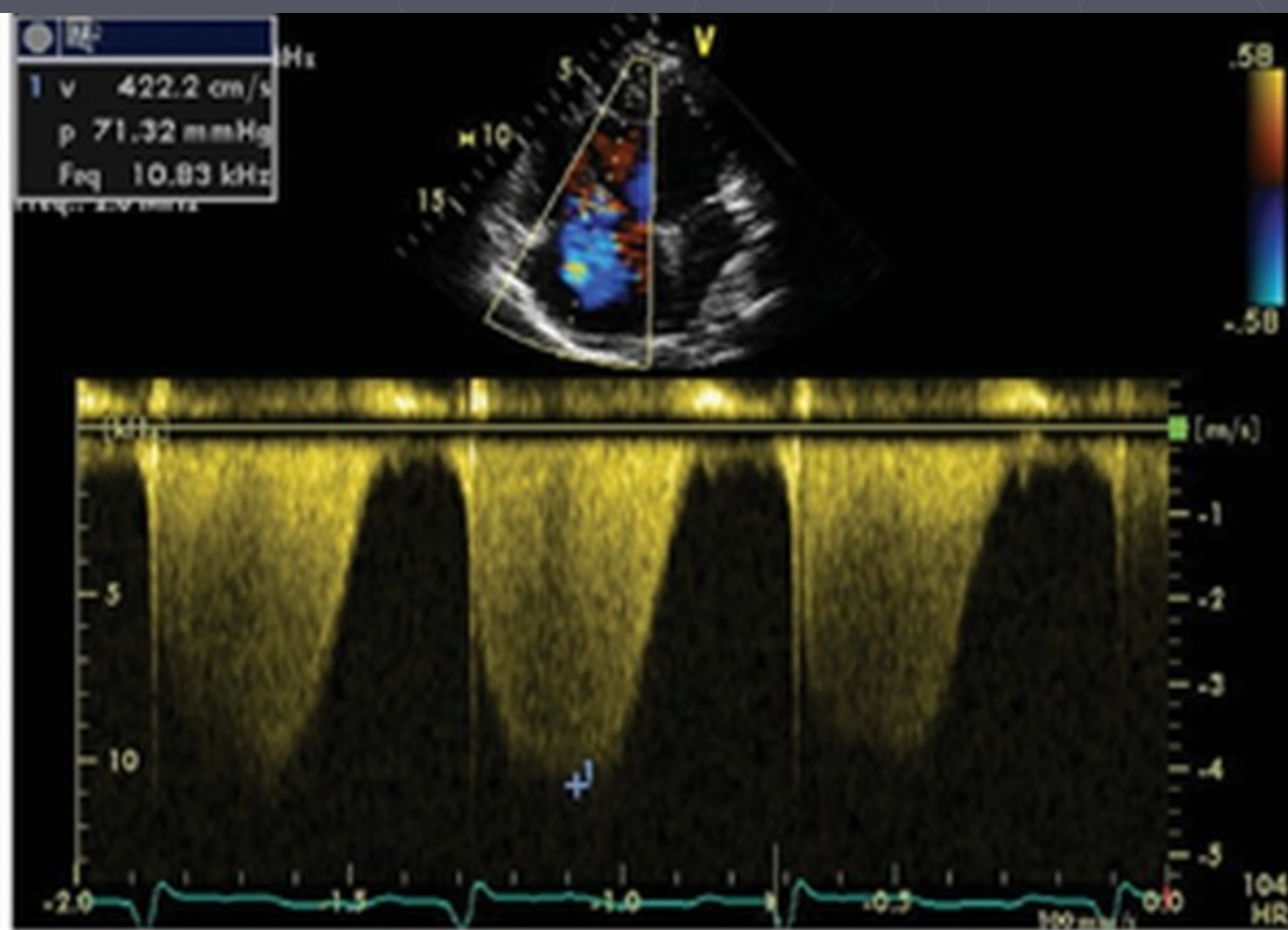
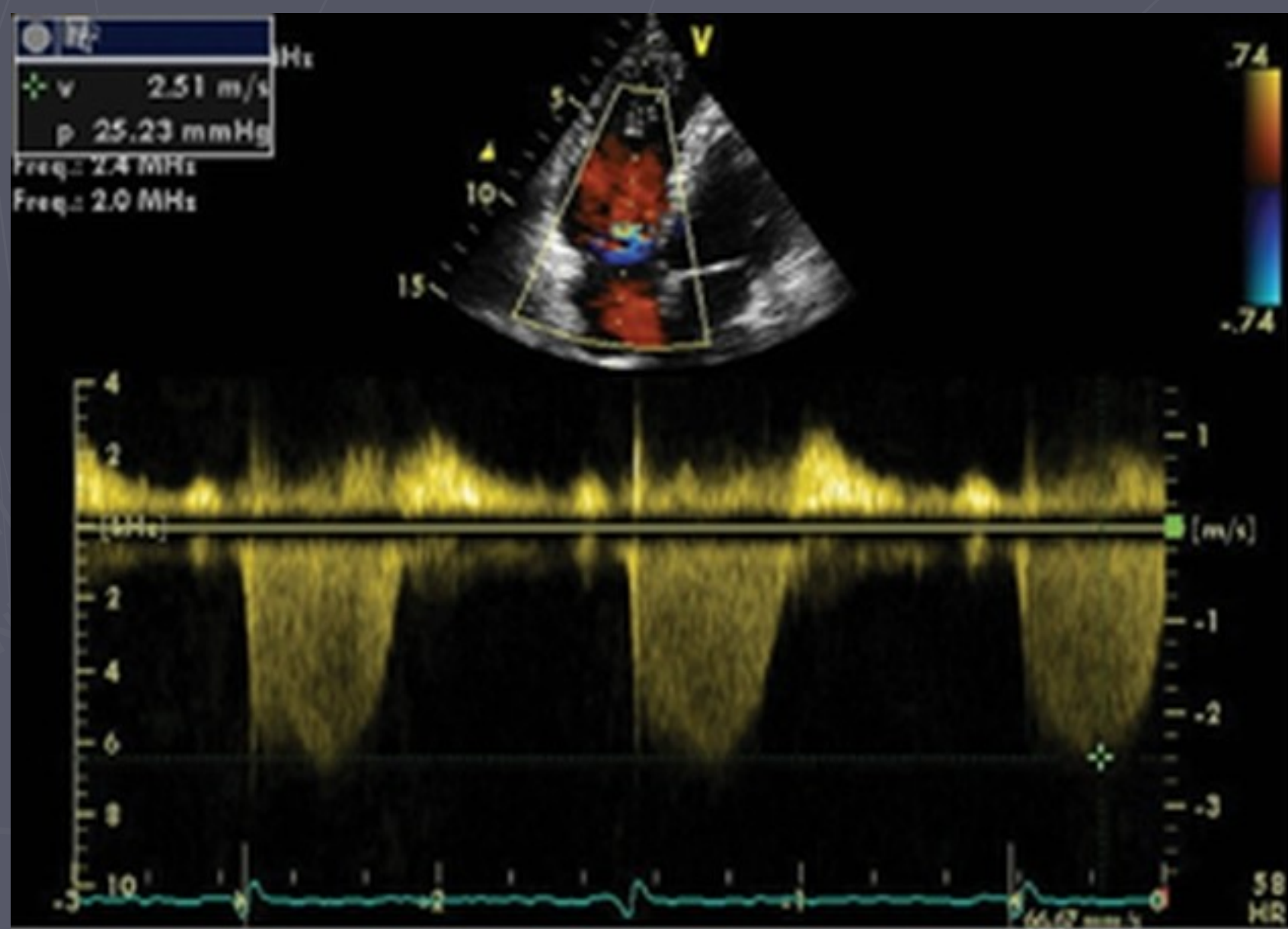


ОЦЕНКА НА БЕЛОДРОБНО АРТЕРИАЛНО СИСТОЛНО НАЛЯГАНЕ



Оценката на белодробното артериално систолно налягане използвайки пиковата скорост на TR и IVC размер и колапс. Примерите са с нормален пациент (горния панел) и тежка белодробна хипертония (долния панел).

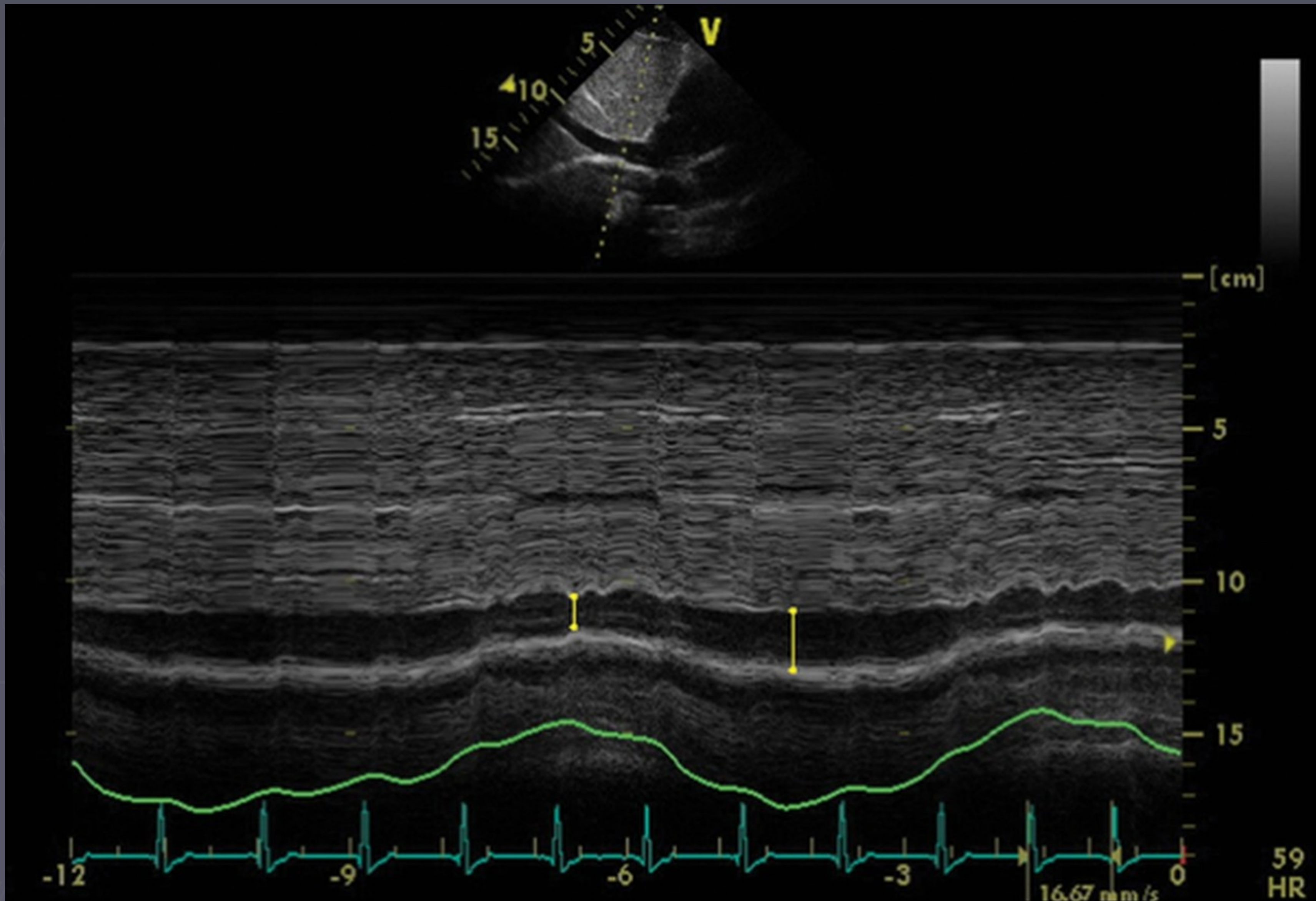
СW ДОПЛЕР ТРЕЙСИНГ НА ТРИКУСПИДАЛЕН РЕГУРГАТАЦИОНЕН ПОТОК ПРИ НОРМАЛЕН СУБЕКТ (А) И ПРИ ПАЦИЕНТ С ТЕЖКА БЕЛОДРОБНА ХИПЕРТОНИЯ (В)



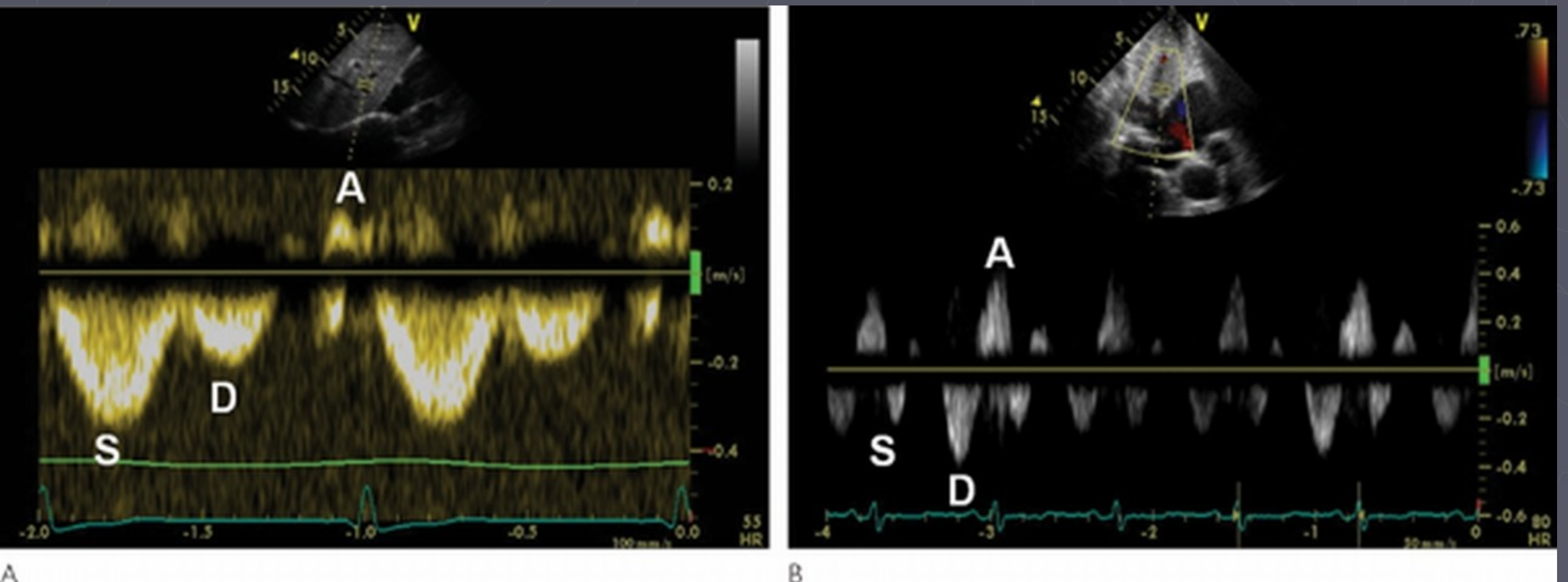
A

B

ИЗМЕРВАНИЯ НЕОБХОДИМИ ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА РЕСПИРАТОРНИЯ ИНДЕКС НА ДОЛНА ПРАЗНА ВЕНА



ДОПЛЕР ТРЕЙСИНГ НА КРЪВОТОКА НА ЧЕРНОДРОБНА ВЕНА ПРИ НОРМАЛЕН СУБЕКТ С ИЗЯВЕНА СИСТОЛНА КОМПОНЕНТА (А) И ПРИ ПАЦИЕНТ С УВЕЛИЧЕНО ДЕСНОПРЕДСЪРДНО НАЛЯГАНЕ (В)

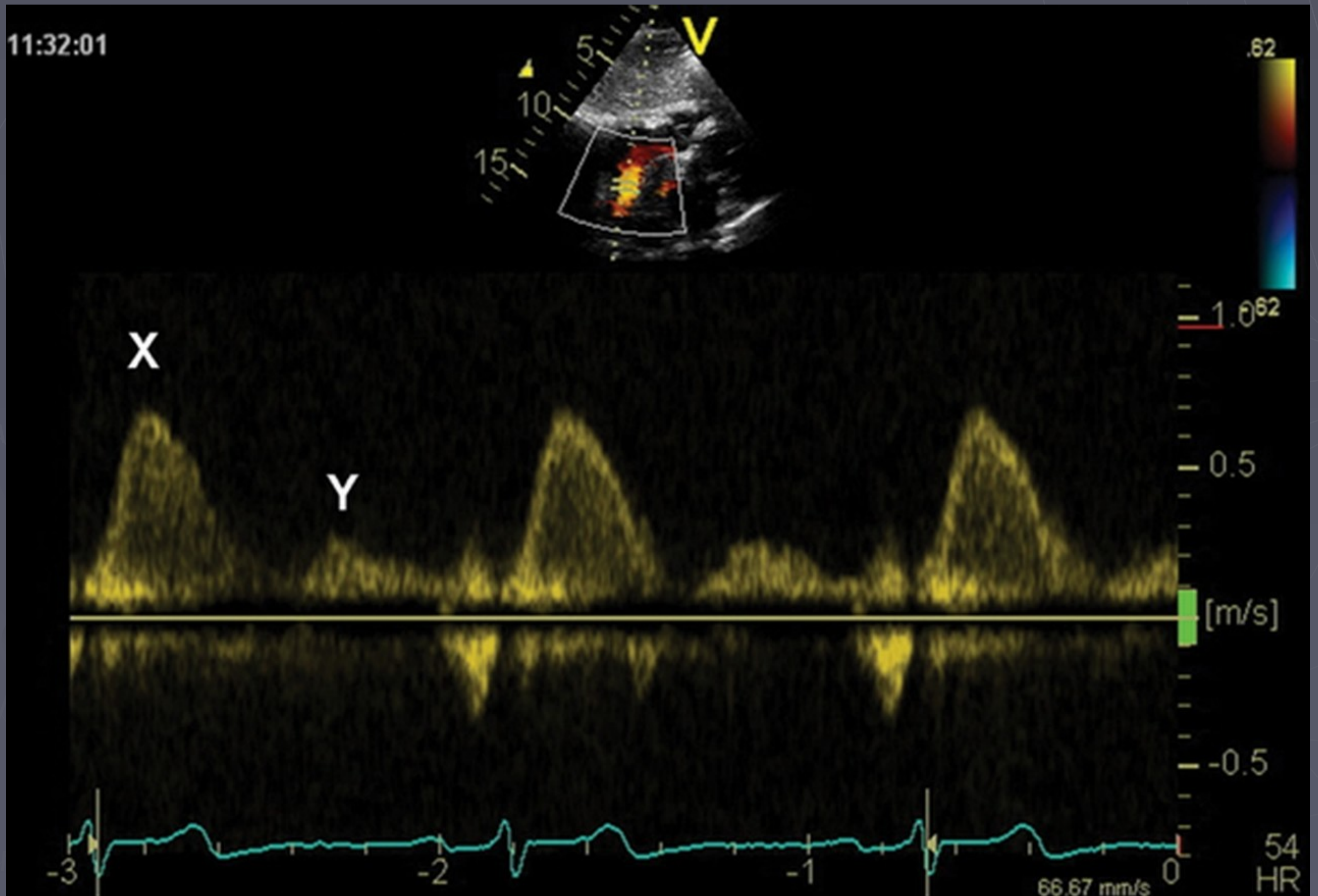


S –систолна компонента;

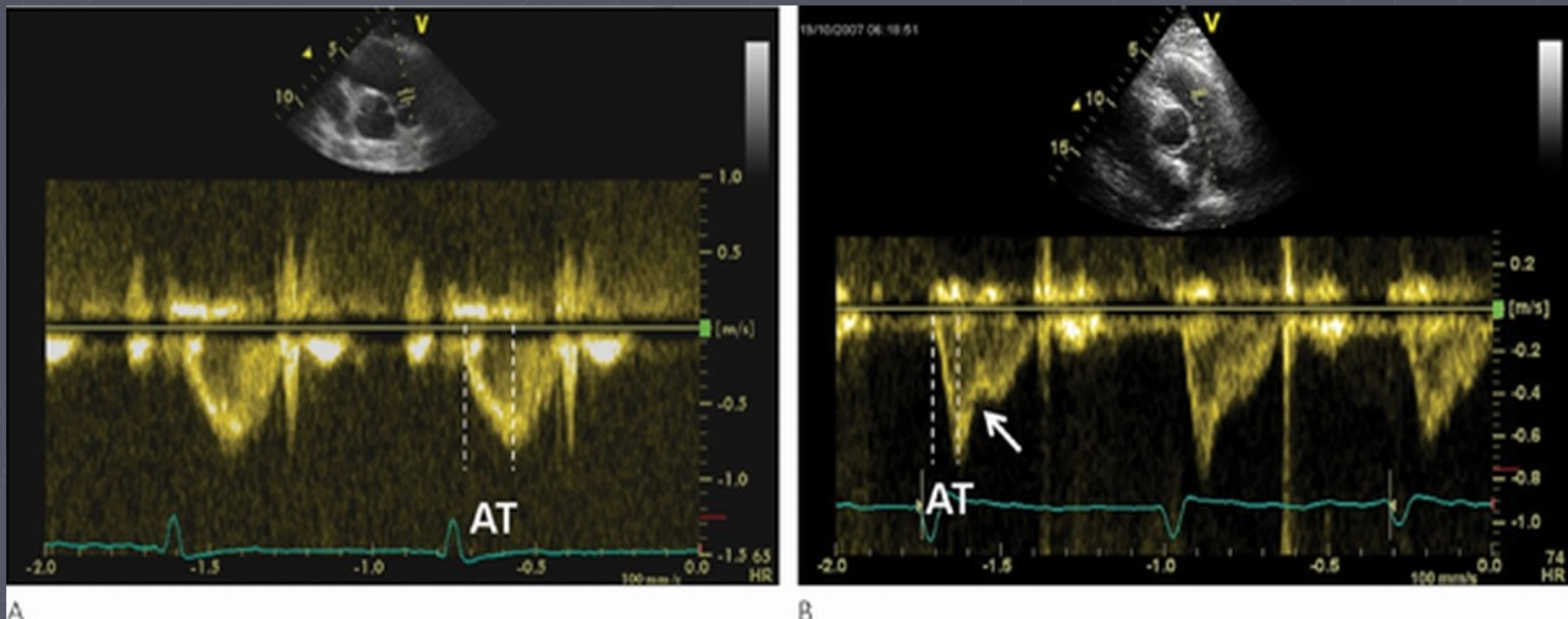
D – диастолна компонента;

A – ретрограден кръвоток след деснопредсърдна контракция.

**ДОПЛЕР ТРЕЙСИНГ НА КРЪВОТОКА НА ГОРНА ПРАЗНА ВЕНА
ПОЛУЧЕН ЧРЕЗ СУБКОСТАЛЕН ПОДХОД
ПРИ ПАЦИЕНТ С ДЕСНОКАМЕРНА ДИСФУНКЦИЯ И
ДЕСНОПРЕДСЪРДНО НАЛЯГАНЕ ПО-МАЛКО ОТ 8 mmHg
(т.е. преобладаваща систолна вълна или $X/Y > 2$)**

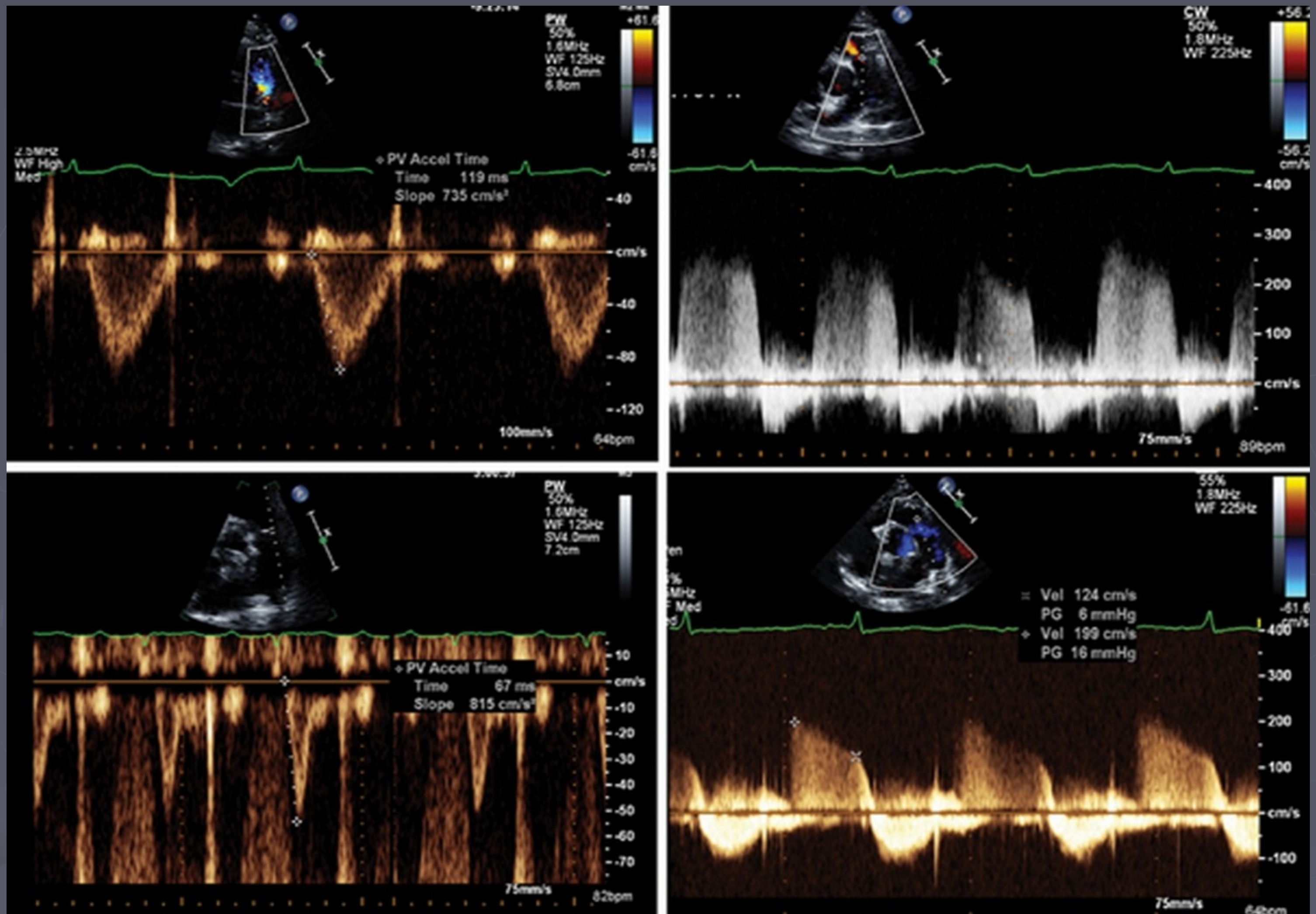


**ДОПЛЕР ТРЕЙСИНГ НА МОДЕЛ НА КРЪВОТОКА НА
ДЕСНОКАМЕРЕН ИЗХОДЯЩ ТРАКТ ПРИ НОРМАЛЕН
ПАЦИЕНТ (А)
И
ПРИ ПАЦИЕНТ С БЕЛОДРОБНА ХИПЕРТОНИЯ (В)**



**Триъгълната форма с бързо ускорение
и средносistolно прекъсване на
кръвотока (“лястовичката”,
стрелката) са предполагащи тежка
белодробна хипертония.
AT – време на ускорение.**

ОЦЕНКА НА БЕЛОДРОБНО АРТЕРИАЛНО НАЛЯГАНЕ



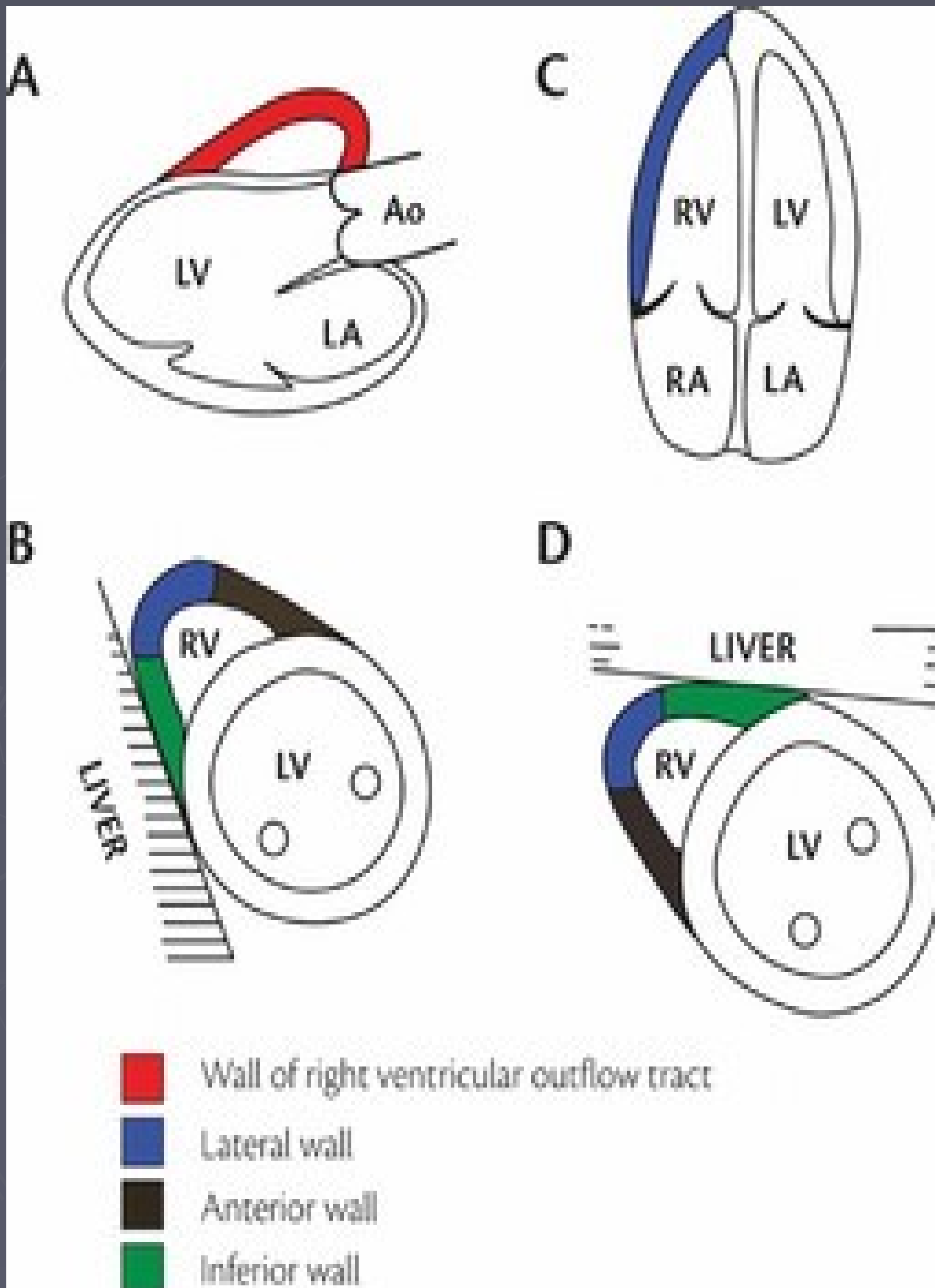
PW и CW Доплер модели за кръвотока при нормален субект (горния панел) и при тежка белодробна хипертония (долния панел). Измерванията на времето за ускорение на систолния кръвоток, скоростта и градиента на налягане на белодробната регургитация помагат при оценката на белодробното артериално налягане.

Indices of RV contractility

Functional parameters	Normal value	Load dependence*	Clinical utility
RVEF, %	61 ± 7% (47%–76%)	+++	Clinical validation, wide acceptance
RVFAC, %	>32%	+++	Good correlation with RVEF
TAPSE, mm	>15	+++	Simple measure not limited by endocardial border recognition. Good correlation with RVEF
Sm annular, cm/s	>12	+++	Good sensitivity and specificity for RVEF <50%
Strain	Basal: 19 ± 6 Mid: 27 ± 6 Apical: 32 ± 6	+++	Correlates with stroke volume
Strain rate, s⁻¹	Basal: 1.50 ± 0.41 Mid: 1.72 ± 0.27 Apical: 2.04 ± 0.41	++	Correlates with contractility
RVMPI	0.28 ± 0.04	++	Global non-geometric index of systolic and diastolic function, prognostic value PH, CHD

CHD - congenital heart disease;
PH - pulmonary hypertension;
RVEF - right ventricle ejection fraction;
RVFAC - right ventricle fractional area change;
RVMPI - right ventricle myocardial performance index;
Sm - tissue Doppler maximal systolic velocity at the tricuspid annulus;
TAPSE - tricuspid annular plane systolic excursion.

Regional analysis of right ventricle walls



A) Parasternal long-axis view.

B) Apical four-chamber view.

C) Parasternal short-axis view.

D) Subcostal short-axis view.

Ao - aorta;

LA - left atrium;

LV - left ventricle;

RA - right atrium.

RV - right ventricle.

► **В кой момент от сърдечния цикъл е максималното преместване на септума към ЛК при пациенти с ДК обемно обременяване**

1. крайна диастола
2. крайна систола
3. мезодиастола
4. мезосистола
5. ранна диастола

Кои от следните структури могат да се видят в ДК ?

- ▶ Мрежата на Киари
- ▶ Криста терминалис
- ▶ Евстахиеви клапи
- ▶ Модераторен банд
- ▶ Тебезиеви клапи

Коя от следните диагнози е най-вероятна при пациент с 5 mm TAPSE

- ▶ 1. Персистиращ форамен овале
- ▶ 2. Пулмонална регургитация
- ▶ 3. Деснокамерна хипертрофия
- ▶ 4. Деснокамерен инфаркт
- ▶ 5. Трикуспидална регургитация

Кои от изброените ехокардиографски белези са очаквани при ДК дилатация?

- ▶ 1. Сърдечният връх се формира от ЛК и ДК.
- ▶ 2. Антеградна систолна вливна вълна от разширените хепатални вени
- ▶ 3. Изразена апикална мускулна трабекуларизация
- ▶ 4. ДК напречна площ равна на 50% от ЛК напречна площ
- ▶ 5. Пролапс на трикуспидални платна

Трикуспидалната регургитация е:

- ▶ **1. Винаги е патологична**
- ▶ **2. Може да бъде използвана за определяне на интракардиалните налягания**
- ▶ **3. Степенува се чрез площта на цветния джет в ДП**
- ▶ **4. Степенува се от реверсивния хепатален венозен кръвоток**
- ▶ **5. Тежестта и не корелира със скоростта на регургитационния поток**

Карциноидна сърдечна болест

- ▶ 1. Характеризира се с клапни лезии на дясно сърце
- ▶ 2. Чрез ТЕЕ може да се мониторира регресия на болестта при терапия
- ▶ 3. Рядка причина за смърт при пациенти с карциноиден синдром
- ▶ 4. Води до ригидни клапи със стенози и регургитации
- ▶ 5. Ангажира се камерната повърхност на трикуспидална клапа и артериалната повърхност на пулмонална клапа

Стенотичните клапи на дясно сърце са:

- ▶ 1. характеризират се с изпъкване(доминг) на платната при всички болестни процеси
- ▶ 2. може да се оценят чрез скоростта на трикуспидалната регургитационна струя
- ▶ 3. често са израз на ревматичен процес
- ▶ 4. Могат да се предположат при ДП дилатация
- ▶ 5. Може да се наблюдава задебеляване и срастване на комисурите