

# Трикуспидальная регургитация

недостаточность  
трехстворчатого клапана

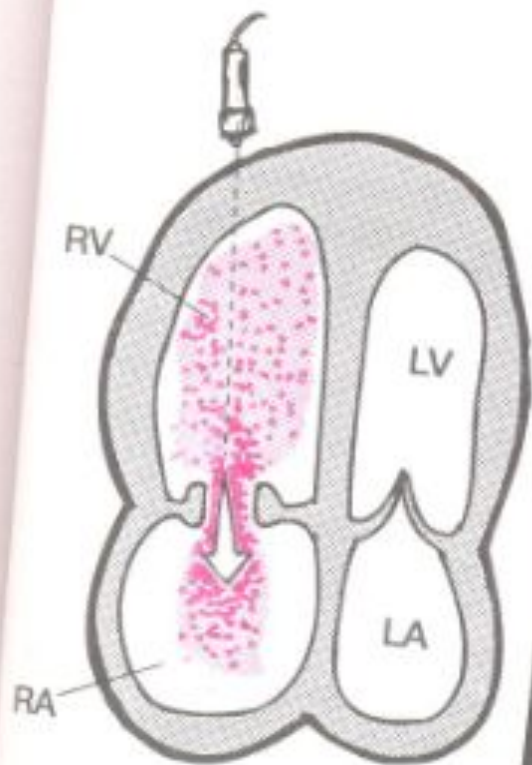
Недостаточность трехстворчатого клапана чаще развивается вторично, на фоне декомпенсации ПЖ, обусловленной легочной АГ (легочное сердце, митральный стеноз, первичная легочная гипертензия и др.). Поэтому органические изменения створок самого клапана, как правило, отсутствуют.

При М-модальном и двухмерном эхокардиографическим исследованием могут быть выявлены косвенные признаки порока – дилатация и гипертрофия ПЖ и ПП, соответствующие объемной перегрузке этих отделов сердца

## Двухмерная эхокардиография, апикальная четырёхкамерная позиция

ПЖ дилатирован и гиперкинетичен в связи с перегрузкой объемом. Размер ПЖ равен или превышает размер ЛЖ. При увеличении ПЖ становится эллиптическим и теряет свою нормальную треугольную форму. Парадоксальное движение МЖП и систолическая пульсация нижней полой вены. ПП дилатировано и растягивается в систолу с выбуханием МПП в сторону ЛП.

# Допплерограмма трикуспидальной регургитации (отмечено стрелками)



а

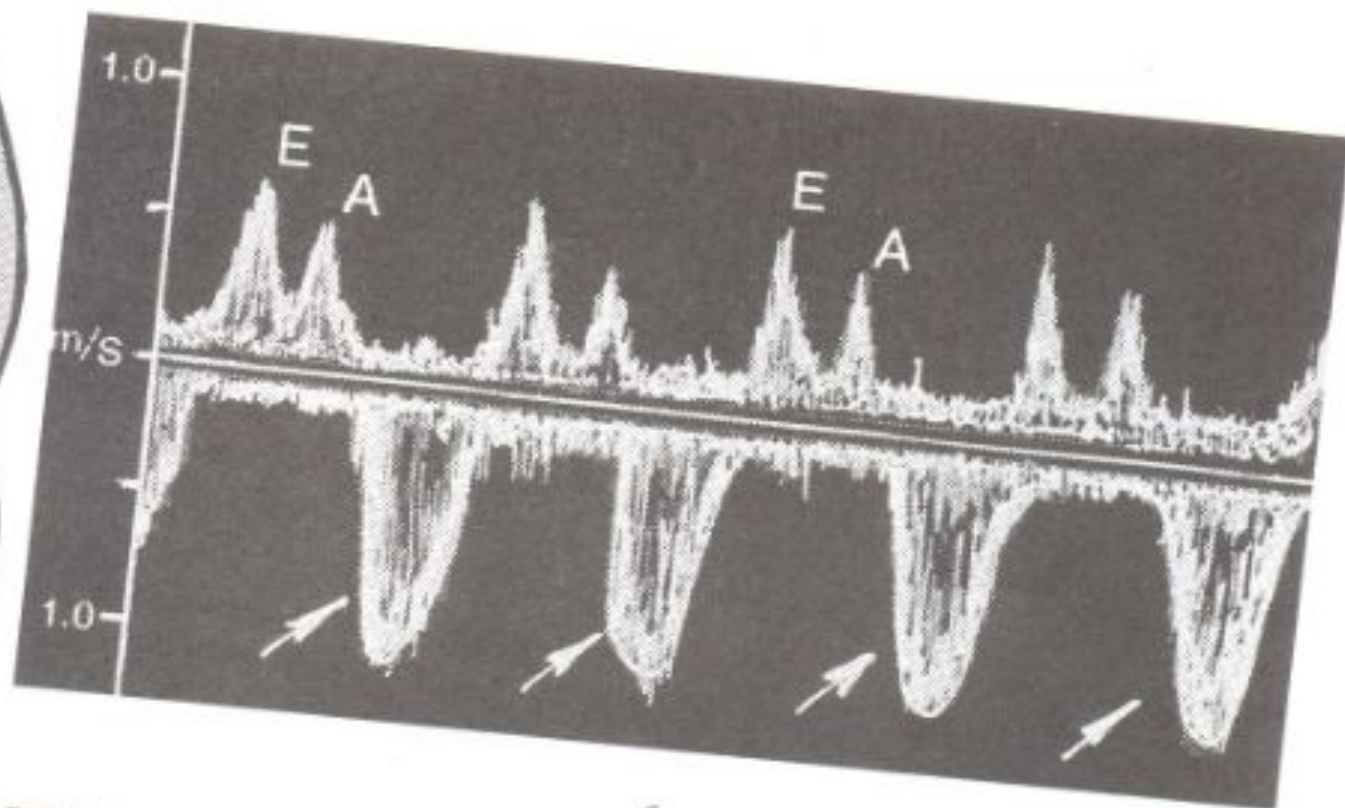


Рис. 4.23. Допплерограмма трикуспидальной регургитации

## Двухмерная эхокардиография, субкостальная четырёхкамерная позиция

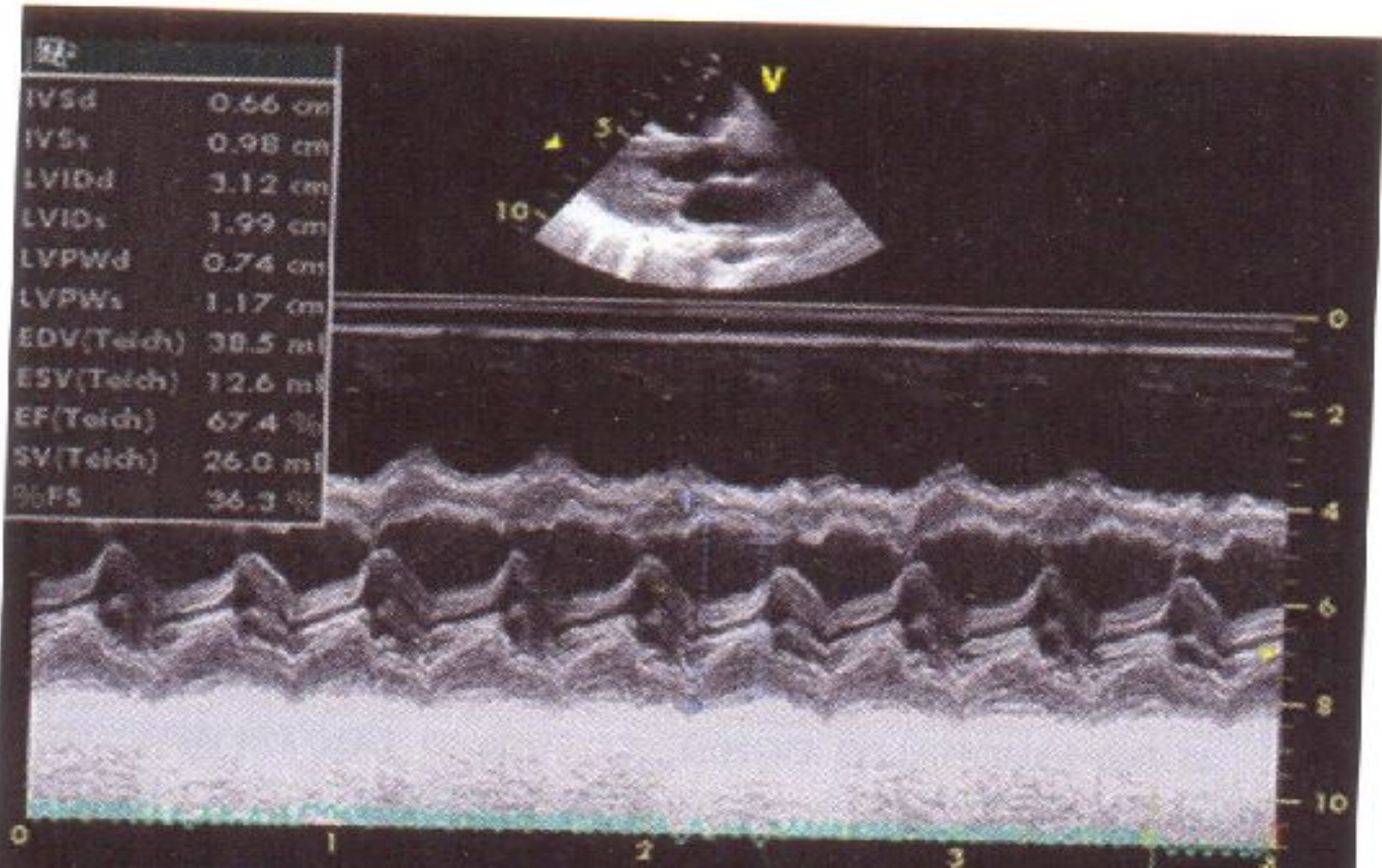
Дилатированные ПЖ и ПП также можно визуализировать из субкостальной четырёхкамерной позиции. Кроме того, расширены нижняя полая вена и печеночные вены, которые растягиваются в систолу из-за ТР. Печень расширена и пульсирует. Введение контрастного вещества в вену верхней конечности может выявить заброс контраста в нижнюю полую вену во время систолы

Регургитация в нижнюю полую вену также наблюдается при тампонаде сердца и правожелудочковой дисфункции, однако в этих случаях она диастолическая. При этих состояниях нижняя полая вена дилатирована более 2 см и не спадается на вдохе более 50%.

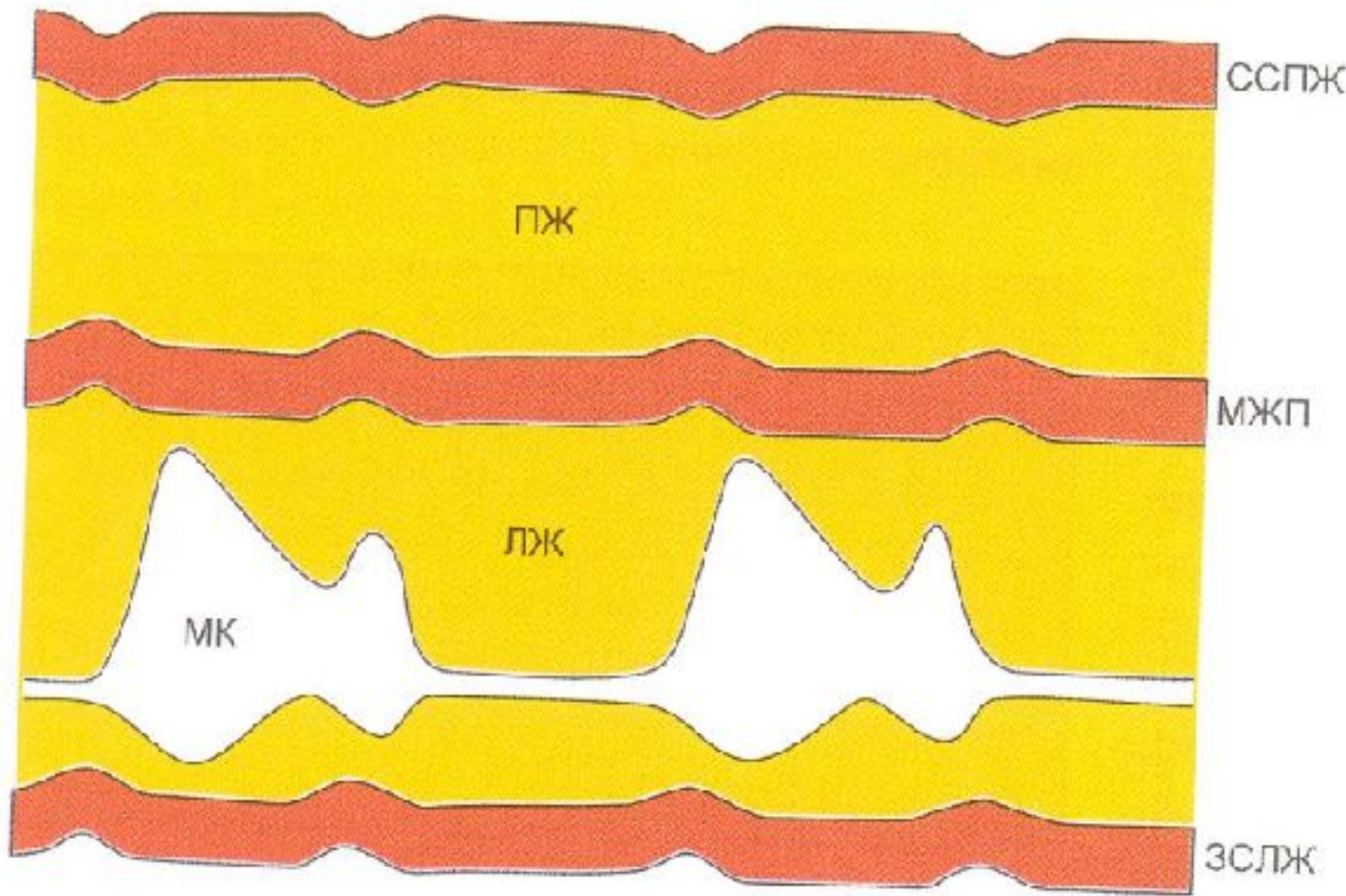
Двухмерная эхокардиография,  
парастернальная позиция по длинной оси.

При сканировании в М-режиме на уровне ЛЖ выявляется дилатация полости ПЖ с парадоксальным движением МЖП. В систолу перегородка движется от ЛЖ по направлению к ПЖ. Имеется увеличенная амплитуда движения свободной стенки ПЖ.

# Сканирование желудочков, демонстрирующее дилатацию ПЖ и парадоксальное движение МЖП









Трехстворчатый клапан можно визуализировать из позиции приносящего тракта ПЖ, получающейся при небольшой медиальном отклонении датчика от позиции по длинной оси.

При сканировании в М-режиме на этом уровне выявляется чрезмерное движение створки ТК, а также быстрое диастолическое закрытие ТК, обусловленное быстрым диастолическим наполнением (коротким временем замедления).

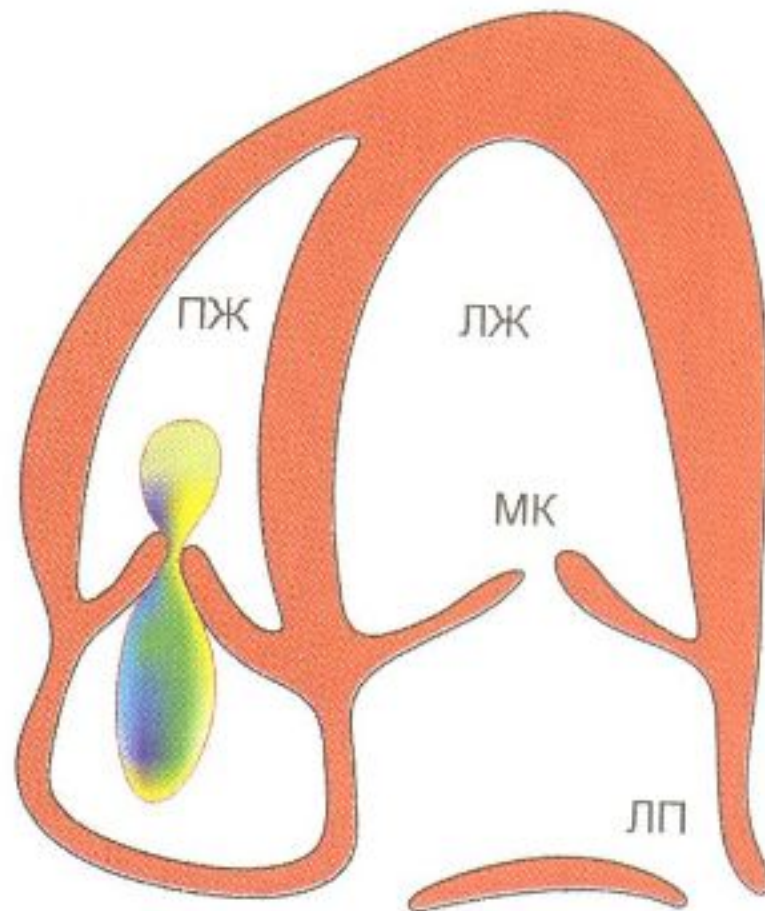
## **Двухмерная эхокардиография, парастернальная позиция по короткой оси.**

Трехстворчатый клапан также можно визуализировать из позиции по короткой оси на уровне аортального клапана. При этом могут быть выявлены причины ТР, такие как ревматическое утолщение, пролапс створок, «молотящая» створка, вегетации или аномалия Эбштейна.

## При цветном доплеровском картировании

При ТР в систолу наблюдается в ПП «мозаичный» поток регургитации параллельно МПП. Степень заполнения полости ПП потоком ТР отражает тяжесть ТР. Ширина потока ТР коррелирует со степенью регургитации. Широкий цветной поток свидетельствует о тяжелой ТР. При тяжелой ТР поток регургитации имеет ретроградное направление (обратный поток в нижнюю полую вену и печеночные вены). При введении контраста в периферическую вену визуализируются микропузырьки, движущиеся ретроградно в нижнюю полую вену и печеночные вены.

Цветное доплеровское картирование в апикальной четырехкамерной позиции, демонстрирующее наличие потока ТР в правом предсердии.



# Оценка тяжести трикуспидальной регургитации с помощью цветного доплеровского картирования

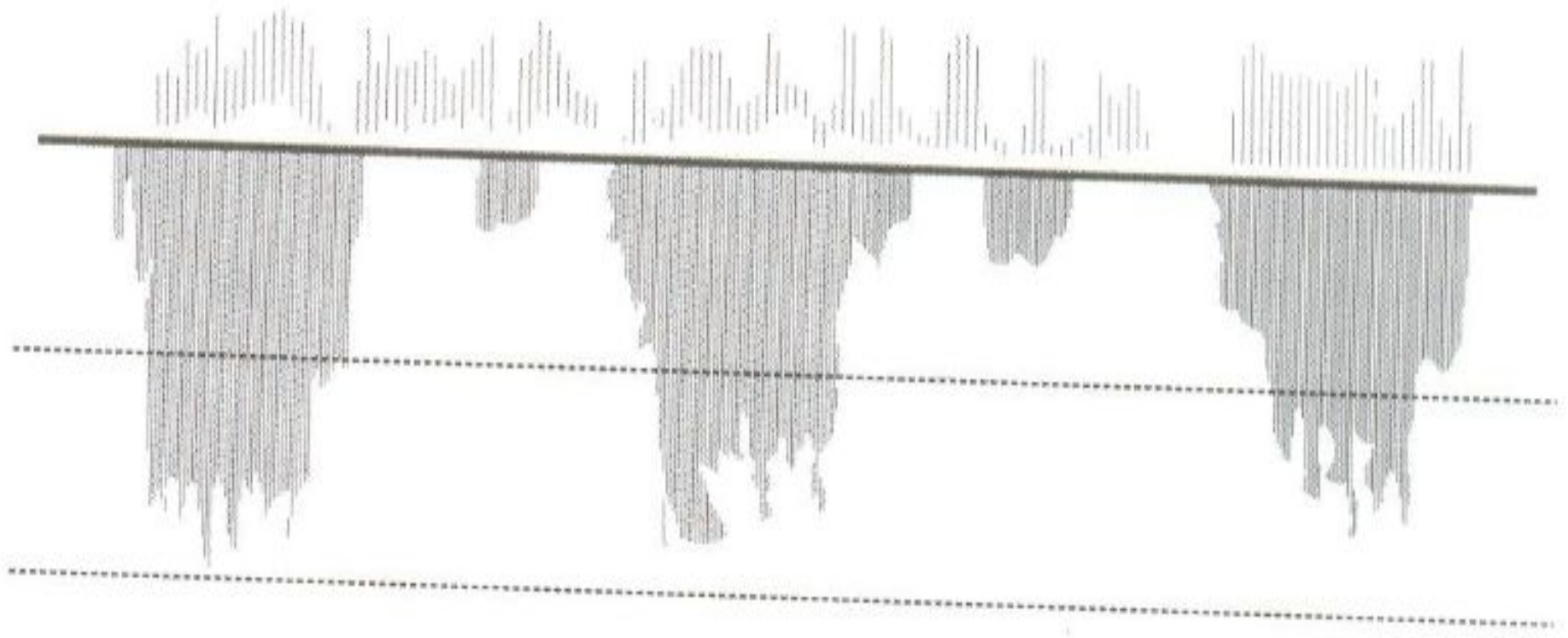
<b>Тяжесть ТР</b>	<b>% площади правого предсердия</b>
Незначительная	< 20
Умеренная	20-34
Значительная	> 35



## Допплер-эхокардиография

При проведении постоянно-волновой доплерографии сканирование ПП позволяет поймать поток ТР. Скорость регургитационного потока превышает 2 м/с и возрастает еще больше на вдохе. Тяжесть ТР связана не скоростью, а с плотностью сигнала. Высокоскоростной поток с быстрым ускорением и скорым замедлением является признаком тяжелой ТР. Это происходит из-за быстрого выравнивания давлений в ПЖ и ПП (так называемый эффект общей камеры).

Постоянно-волновая доплеровография трехстворчатого клапана в апикальной четырехкамерной позиции, демонстрирующая поток трикуспидальной регургитации в правом предсердии



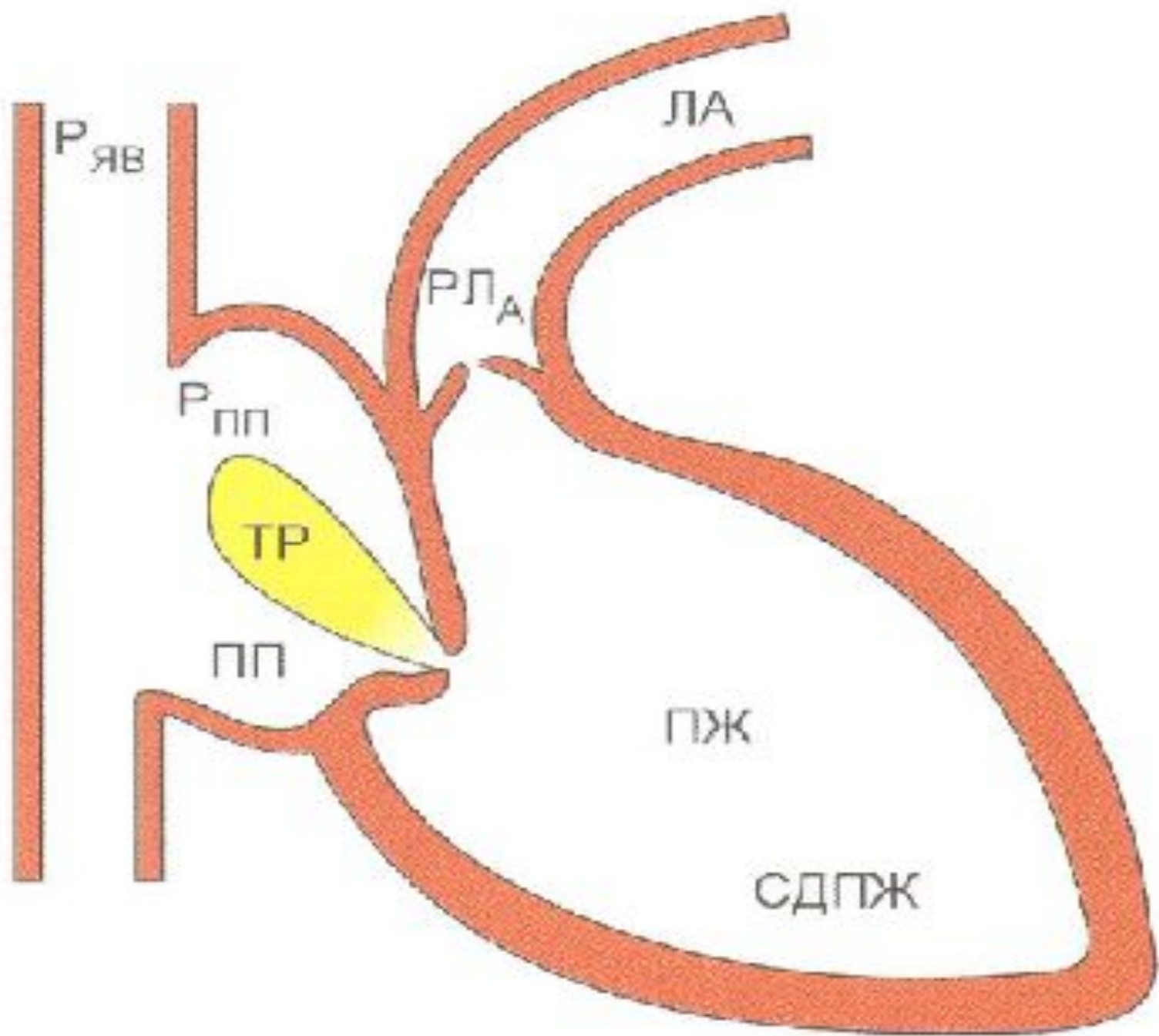
При проведении импульсной доплерографии, установив контрольный объем в нижней полой вене, можно зарегистрировать ретроградный систолический поток

(из ПП «...»)

Тяжесть трикуспидальной регургитации	Глубина потока в правом предсердии
Незначительная	< 1 см
Умеренная	1-3 см
Значительная	> 3 см

## Расчеты, выполняемые при доплер-эхокардиографии

В случаях, когда ТР вторична к увеличению ПЖ и дилатации трикуспидального кольца (как это часто бывает), скорость транстрикуспидального кровотока ( $V_{max}$ ) используется для расчета давления в легочной артерии.





# Принцип оценки давления в легочной артерии по потоку трикуспидальной регургитации

Давление в ПЖ – давление в ПП= Градиент давления через трехстворчатый клапан:

$$P_{\text{ПЖ}} - P_{\text{ПП}} = \text{ГД}$$

или

$$P_{\text{ПЖ}} = \text{ГД} + P_{\text{ПП}}$$

Поскольку по уравнению Бернулли:  $\text{ГД} = 4 V_{\text{max}}^2$

Поскольку при отсутствии стеноза легочной артерии давление в ПЖ равно давлению в легочной артерии,  $P_{\text{ЛА}} = 4 V_{\text{max}}^2 + P_{\text{ПП}}$

Если  $V_{\text{max}} > 2,5 \text{ м/с}$  и  $P_{\text{ПП}} > 5 \text{ мм рт.ст.}$ ,

$P_{\text{ЛА}}$  превышает 30 мм рт.ст., как рассчитано ниже.

**Давление в ЛА =  $4 \times (2,5)^2 + > 5 \text{ мм} = 4 \times 6,25 + > 5 \text{ мм} = 25 + > 5 \text{ мм} \geq 30 \text{ мм рт. ст.}$**

## Причины трикуспидальной регургитации

Причины ТР могут быть разделены на первичные заболевания трехстворчатого клапана и вторичные по отношению к дилатации трикуспидального кольца.

Первичные причины ТР совпадают с причинами МР.

Вторичные причины ТР связаны с расширением ПЖ.

# Первичные причины

- Ревмокардит
- Проплапс трехстворчатого клапана
- «Молотящая» створка трехстворчатого клапана
- Эндокардит правых отделов сердца
- Дисфункция папиллярных мышц
- Системные заболевания соединительной ткани
- Карциноидный синдром
- Аномалия Эбштейна

# Вторичные причины

## Легочная гипертензия:

- Синдрома Эйзенменгера
- Ревматического поражения МК
- Хронического легочного сердца
- Первичной легочной гипертензии

## Первичная КМП:

- ДКМП
- РКМП

## Перегрузка ПЖ:

- ДМПП
- ДМЖП

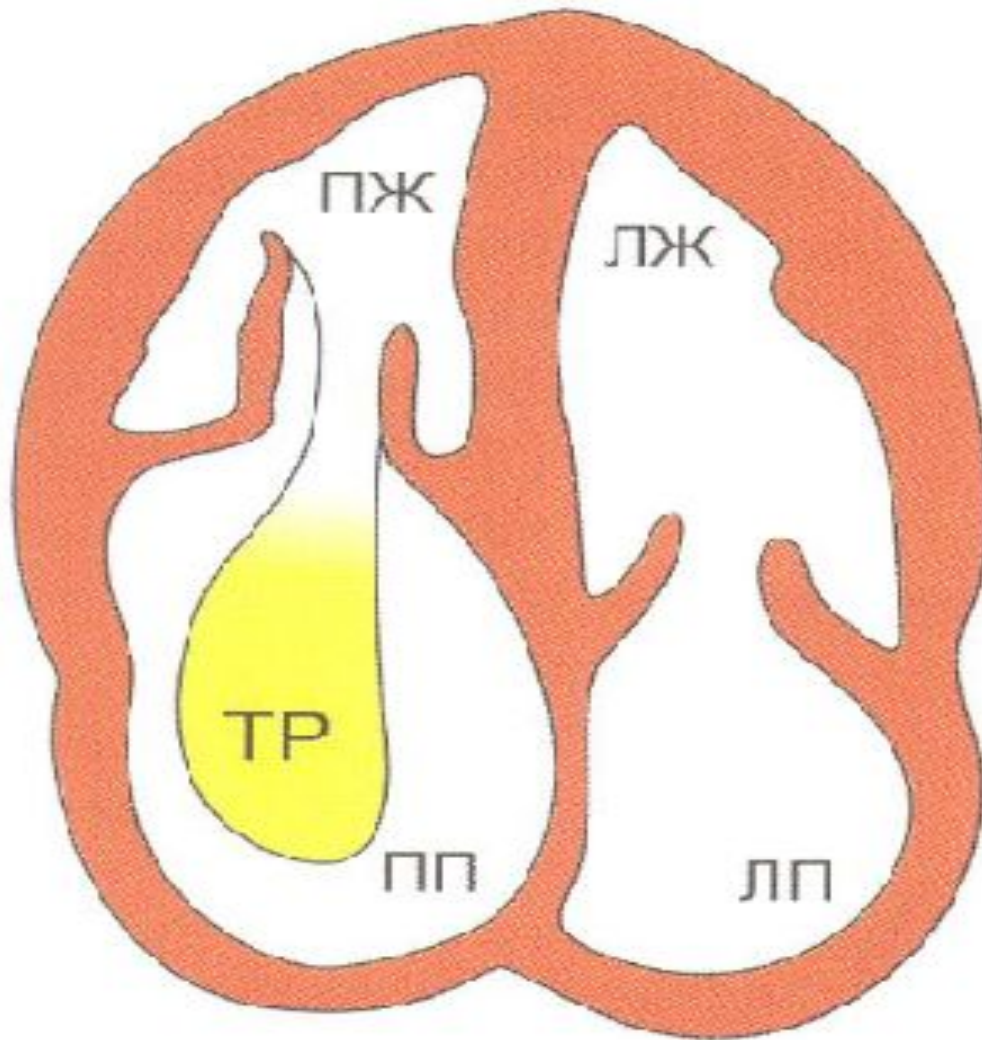
# Аномалия Эбштейна

## ЭхоКГ признаки аномалии

Двухмерная ЭхоКГ, апикальная четырехкамерная позиция

Отмечается смещение ТК в полость ПЖ. Трехстворчатый клапан выглядит переместившимся со своего нормального положения в AV-соединении по направлению к верхушке. Таким образом уровни МК и ТК не совпадают. Септальная створка ТК удлинена и очень подвижна, часто с «кнутообразным» движением. ПЖ уменьшен в размерах, так как его верхняя часть расположена выше сместившегося книзу ТК. ПП расширено как из-за патологии ТК, так и в связи с «атриализацией» верхней части ПЖ. Частой сопутствующей находкой является ДМПП из-за открытого овального окна. ДМЖП и стеноз клапана ЛА встречается редко.





ЭхоКГ признаки аномалии Эбштейна: ТК смещен, ПП расширено, имеется ТР

## **М-режим, уровень митрального клапана**

В связи со смещением ТК в полость ПЖ, отмечается одновременная регистрация МК и ТК из одной позиции.

Закрытие ТК задерживается и происходит более чем через 60 мс после закрытия МК.

## **Парастернальная позиция по короткой оси**

Трехстворчатый клапан смещен по часовой стрелке из нормальной позиции (на 9 ч) в позицию на 11 ч.