

**Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»**

**ВОЗМОЖНОСТИ ТКАНЕВОЙ  
ДОППЛЕР ЭХОКАРДИОГРАФИИ  
В ДИАГНОСТИКЕ  
ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ  
ДИСФУНКЦИИ ЛЕВОГО  
ЖЕЛУДОЧКА**

**Приколота А.В. - к.мед.н., ассистент кафедры  
терапии ФИПО им. проф. А.И. Дядыка**

**Республиканская конференция  
«Актуальные вопросы кардиологии»  
Город Донецк 23 декабря 2022 года**

# Эпидемиология ХСН

- Распространенность на западе 1 - 2% в общей популяции, 10% у лиц > 70 лет.
- в РФ СН диагностируется у 7–10% пациентов
- за 20 лет число пациентов с ХСН ↑ более чем в 2 раза

**Прогноз остается неблагоприятным**

- По результатам Роттердамского исследования, 1-, 2- и 5-летняя выживаемость больных с ХСН составила 89, 79 и 59% соответственно.
- Половина пациентов с ХСН умирают в течение четырех лет, а у лиц с тяжелой ХСН однолетняя смертность составляет 26-50%
- Около 40 % пациентов имеют СН с диастолической дисфункцией ЛЖ

# Диагностика СН

**ЭхоКГ** рекомендуется в качестве основного исследования для оценки функции сердца

Она используется для определения:

- **ФВ ЛЖ**
- **размеров камер сердца**
- **наличия эксцентрической или концентрической ГЛЖ**
- **региональных нарушений сократимости (ИБС, синдром Такоцубо или миокардит)**
- **функции ПЖ**
- **легочной гипертензии**
- **функции клапанов**
- **диастолической функции**

2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. European Heart Journal (2021) 42, 35993726

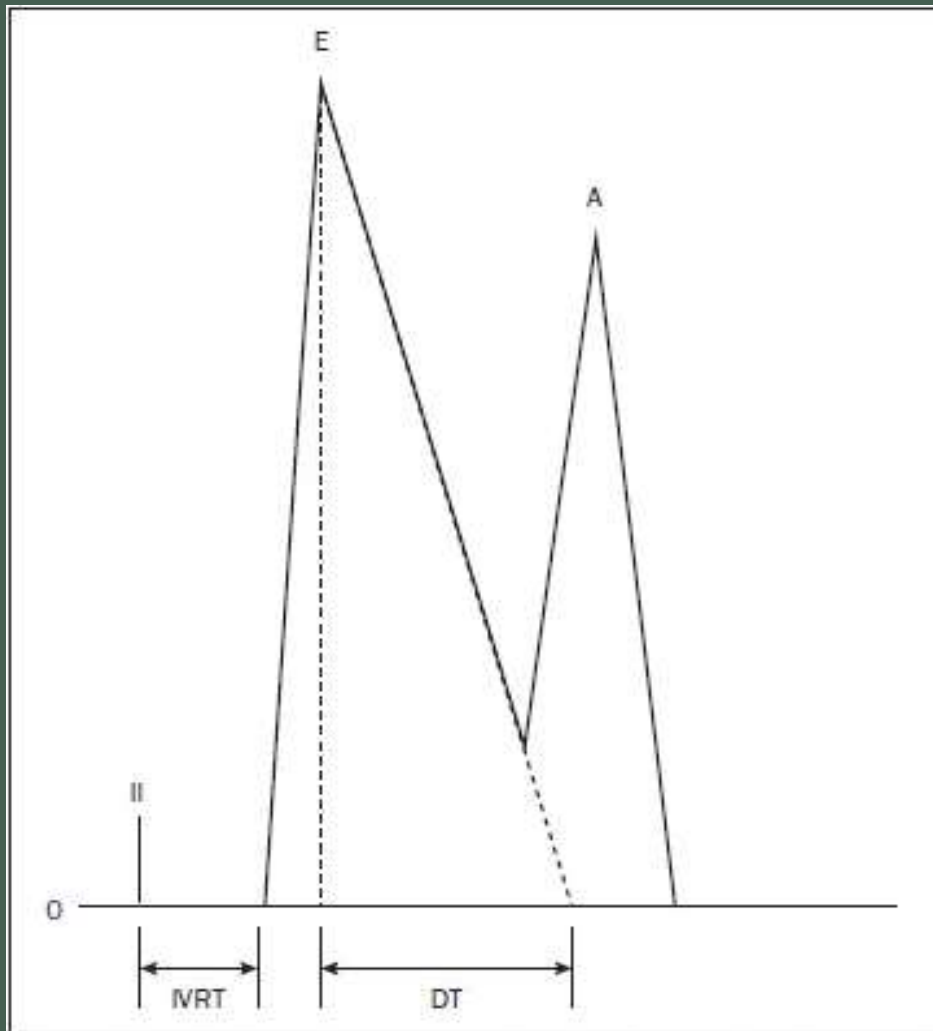
# **Диастолическая функция ЛЖ зависит от следующих факторов**

- **скорости активного расслабления миокарда ЛЖ, обусловленной эффективностью механизмов выведения ионов  $Ca^{2+}$  из кардиомиоцитов;**
- **растяжимости миокарда ЛЖ, которая определяется величиной его мышечной массы, наличием в сердечной мышце участков фиброза, ишемии, некроза или воспаления, состоянием сосудов и эластичностью листков перикарда;**
- **эффективности сокращения предсердий.**

# Физиология диастолы ЛЖ

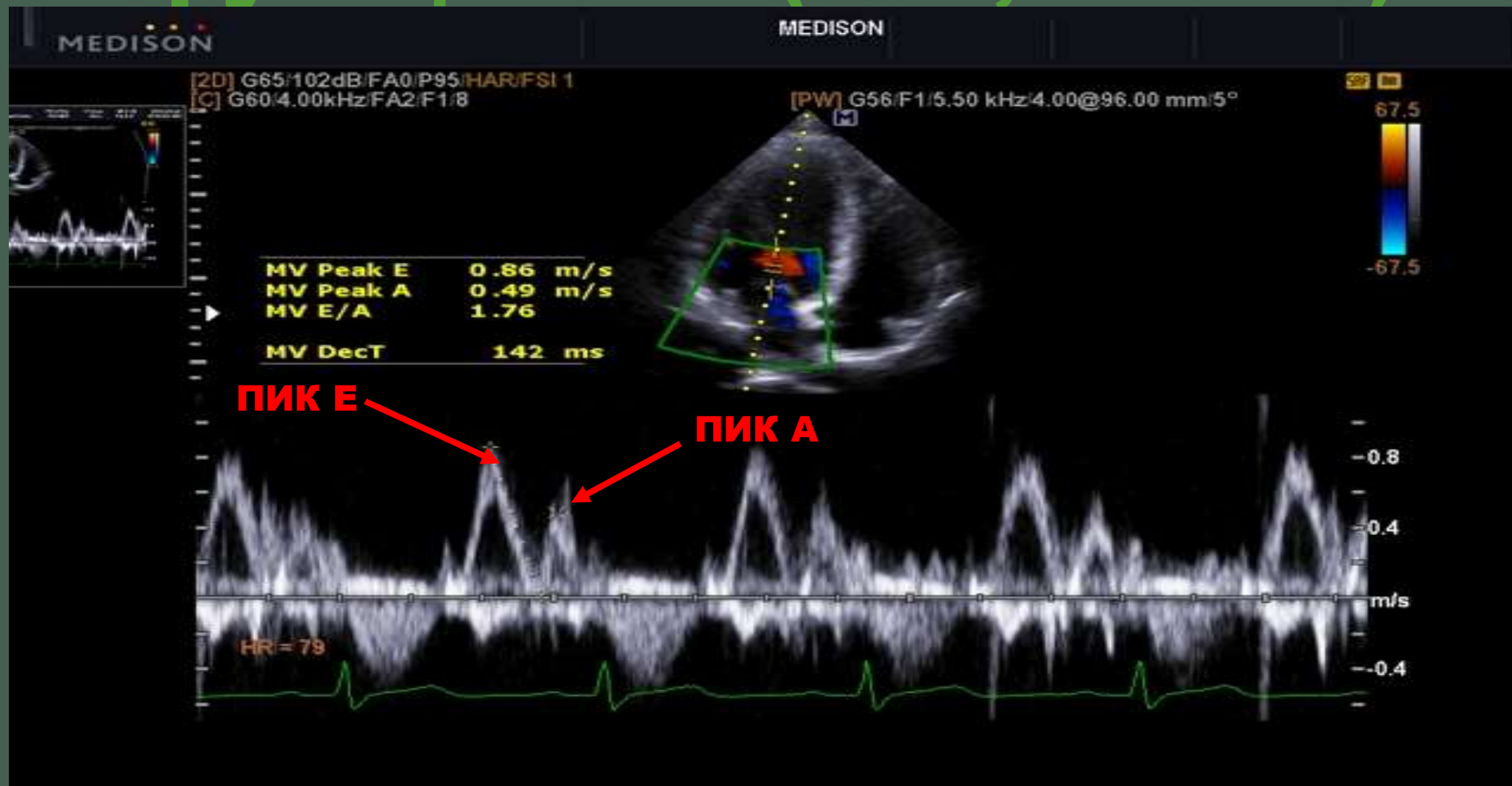
- Изovolюмическое расслабление: МК закрыт, миокард ЛЖ становится менее жестким.
- Раннее наполнение: МК открывается, за счет разницы давления между ЛП и ЛЖ кровь пассивно перетекает из одной полости в другую; на эту фазу в норме приходится около 80% объема трансмитрального кровотока (**пик E** при доплеровском исследовании).
- Диастаз – фаза, во время которой давление между ЛЖ и ЛП выравнивается.
- Систола предсердия – фаза, при которой остаток крови (около 20 %) покидает ЛП за счёт его активного сокращения (**пик A** при доплеровском исследовании).

# Схематическое изображение фаз и скорости трансмитрального кровотока



- **DT** - время замедления скорости потока в фазу раннего наполнения ЛЖ;
- **IVRT** - время изоволюмического расслабления ЛЖ;
- **E** – максимальная скорость потока в фазу раннего наполнения диастолы ЛЖ
- **A** – скорость потока в фазу позднего наполнения диастолы ЛЖ в систолу предсердия

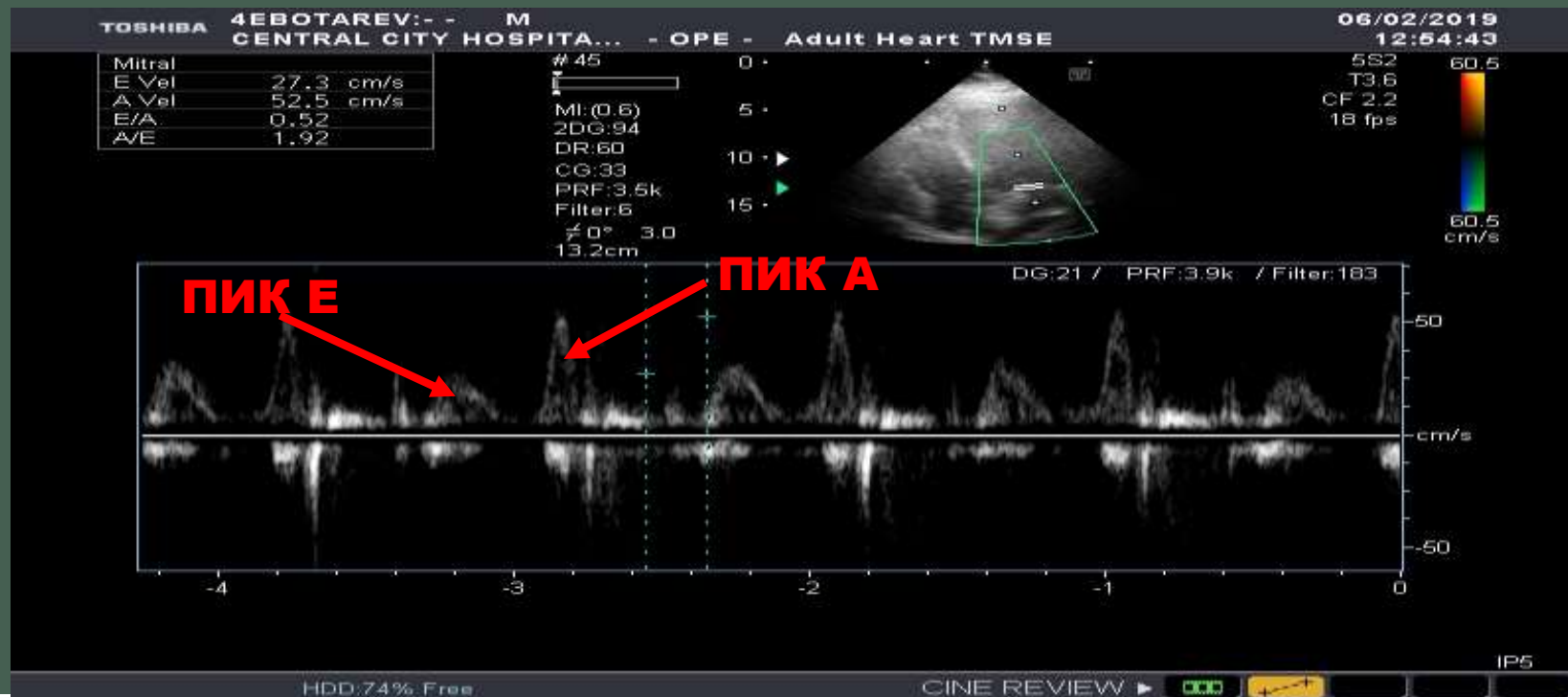
# Нормальная диастолическая функция ЛЖ ( $E > A$ , $E/A > 1$ )





# Типы диастолической дисфункции ЛЖ

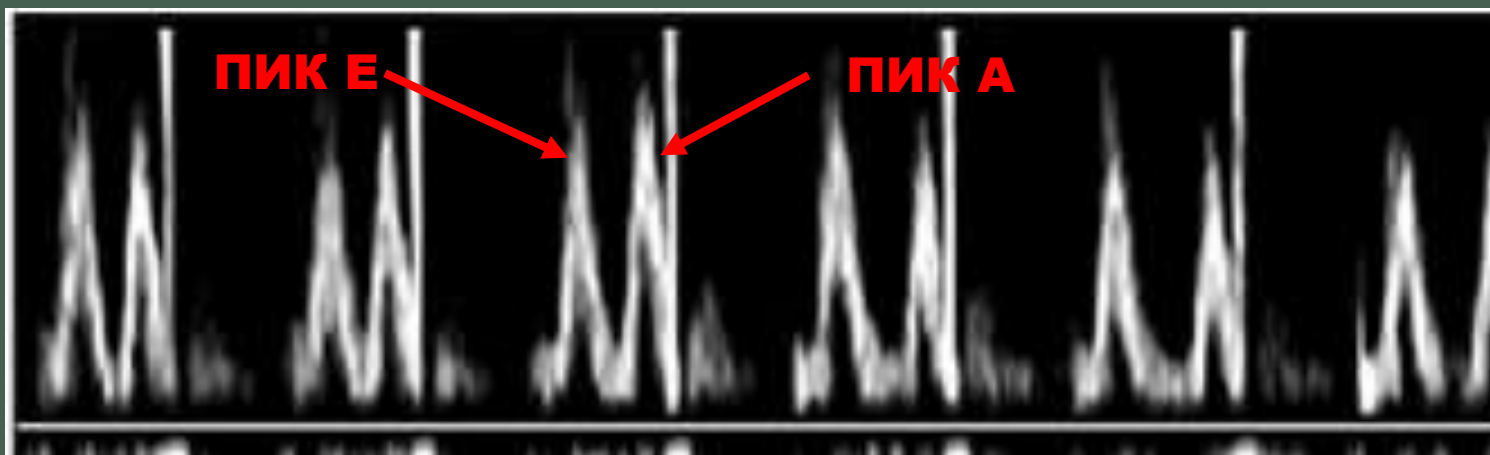
- I тип (нарушение расслабления) - нарушение способности миокарда ЛЖ расслабиться для полноценного заполнения кровью
- $E < A$ ,  $E/A < 1.0$ , удлинение DT и IVRT
- Происходит перераспределение трансмитрального кровотока: большая часть крови поступает в ЛЖ во время систолы ЛП





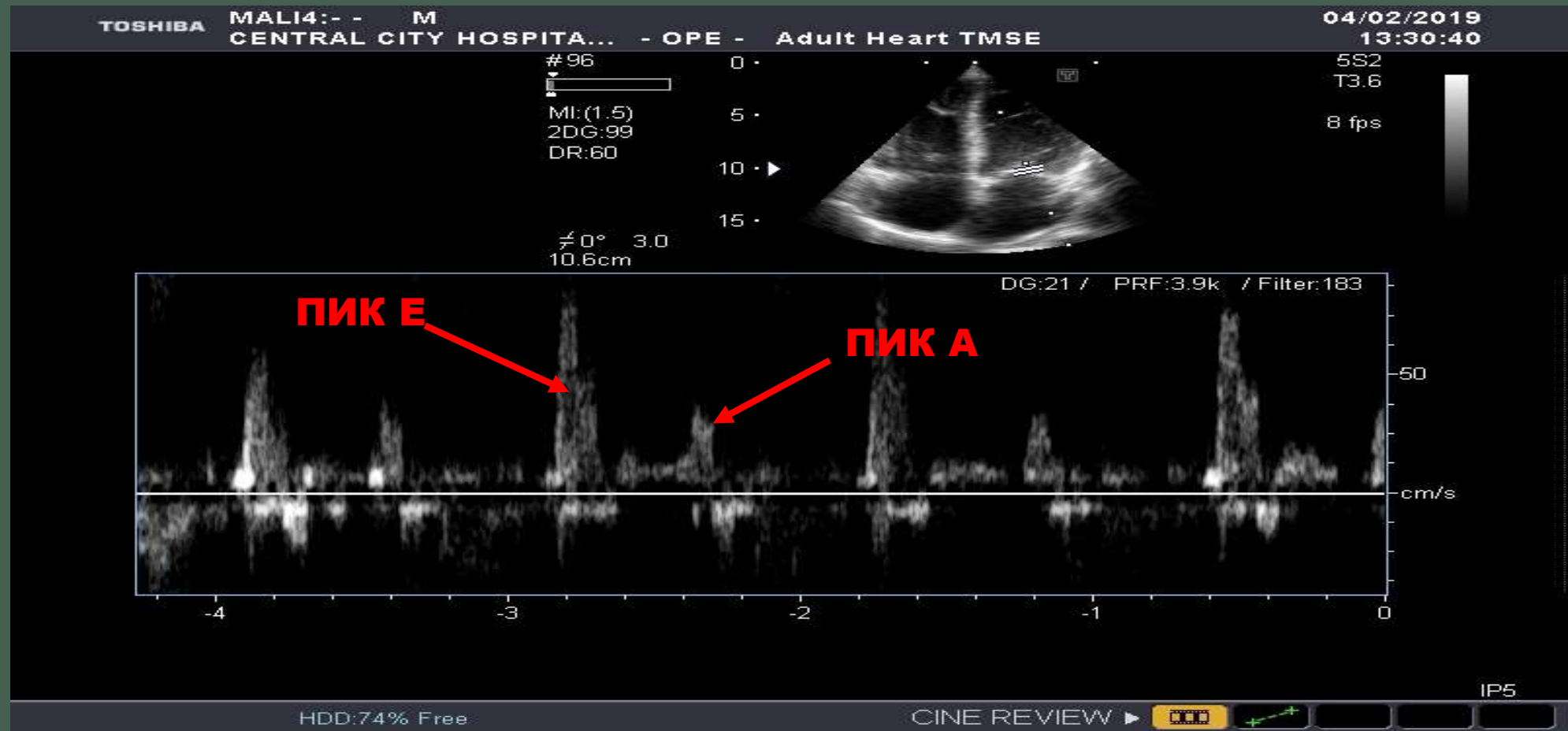
# Типы диастолической дисфункции ЛЖ

- II тип псевдонормальный - увеличивается скорость кровенаполнения в раннюю фазу диастолы.
- $E \geq A$ ,  $E/A = 1.0-2.0$  + наличие структурных изменений сердца:
- ГЛЖ ( $\uparrow$  ИММЛЖ:  $ж \geq 95 \text{ г/м}^2$ ,  $м \geq 115 \text{ г/м}^2$ )
- $\uparrow$  индекса объема ЛП  $> 34 \text{ мл/м}^2$



# Типы диастолической дисфункции ЛЖ

- III тип рестриктивный связан с высоким конечным диастолическим давлением в ЛЖ
- $E > A$ ,  $E/A > 2.0$ , укорочение IVRT и DT



# **Недостатки импульсно-волновой доплерографии в диагностике диастолической дисфункции**

- **Обязательное наличие синусового ритма**
- **Невозможность достоверно отличить нормальную диастолическую функцию от псевдонормальной**
- **Зависимость получаемых показателей от ЧСС и ФВ ЛЖ**

# Тканевая доплерография (ТД)

- группа доплеровских методик качественной и количественной оценки глобальной и сегментарной функции миокарда.
- основана на эффекте Допплера – изменении частоты ультразвукового сигнала, отраженного от движущегося объекта (в отличие от традиционной доплерографии при ТД в качестве движущегося объекта выступает не кровоток, а собственно миокард)
- ТД представляет собой низкоамплитудный и высокочастотный фильтр, позволяющий отсеивать низкоамплитудные высокочастотные сигналы от эритроцитов, выводя на экран высокоамплитудные низкочастотные сигналы движения ткани.

Nagueh S.F. et al. EAE/ASE Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography // European Journal of Echocardiography. – 2009. – Vol. 10. – P. 165-193.

# **ТД фиброзного кольца митрального клапана и диастолическая функция**

- **Для определения диастолической функции применяется режим импульсно-волновой или импульсной ТД**
- **По аналогии с трансмитральным кровотоком максимальные скорости диастолического движения фиброзного кольца чаще всего обозначаются буквами Е и А со штрихом (Е' и А', или е' и а')**
- **Диастолические показатели движения митрального клапана (МК) не зависят от ЧСС, систолического АД и ФВ ЛЖ**

# ТД фиброзного кольца митрального клапана



# Типы диастолической дисфункции ЛЖ

	<b>N</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>E/A</b>	<b><math>\geq 0,8</math></b>	<b><math>\leq 0,8</math></b>	<b>0,8-2</b>	<b><math>&gt; 2</math></b>
<b>E/E'</b>	<b><math>&lt; 10</math></b>	<b><math>&lt; 10</math></b>	<b>10-14</b>	<b><math>&gt;14</math></b>
<b>Объем левого предсердия мл/м<sup>2</sup></b>	<b>N</b>	<b>N/<math>&gt;34</math></b>	<b>↑</b>	<b>↑</b>

Nagueh S.F., Appleton C.P., Gillebert T.C. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography // J. Am. Soc. of Echocardiogr. – 2009. – Vol. 22. – P. 107.



# ТД фиброзного кольца митрального клапана и диастолическая функция

- Соотношения скорости раннего диастолического трансмитрального потока  $E$  и раннего диастолического движения сегментов МК ( $E/E'$  или  $E/e'$ ) демонстрирует свое полезное прогностическое значение.
- У больных с острым инфарктом миокарда соотношение  $E/E'$  на латеральном сегменте МК  $\geq 10$  является независимым предиктором сердечно-сосудистых осложнений (кардиальная смерть и повторные госпитализации вследствие прогрессирования сердечной недостаточности)
- при повышении  $E/E' \geq 14$  в сочетании с дилатацией ЛП (индекс объема  $\geq 34$  мл/м<sup>2</sup>) свидетельствует о диастолической дисфункции и повышенном давлении в ЛП (повышении преднагрузки ЛЖ) независимо от того, нормальная или сниженная ФВ ЛЖ.

# Выводы

- Очевидно преимущество индексов ТД перед традиционными доплеровскими параметрами.
- Это обстоятельство и накопленные доказательные данные позволили сегодня в соответствии с Рекомендациями Европейской ассоциации ЭхоКГ и Американского общества ЭхоКГ по эхокардиографической оценке диастолической функции ЛЖ включить использование импульсно-волнового ТД МК и интегрального показателя  $E/E'$  ( $E/e'$ ) в рутинный алгоритм дифференциальной диагностики типов диастолической функции ЛЖ

**Благодарю за внимание**

