

# ДИНАМИКА ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ

## ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СИНУСОВОГО РИТМА

**Цель:** оценить динамику диастолической функции (ДФ) левого желудочка (ЛЖ) при различных вариантах восстановления синусового ритма (СР). **Материалы и методы:** обследовано 153 пациента с неклапанной формой ФП длительностью от 48 часов до 6 месяцев. Все пациенты делились на 3 группы. В 1-ю – включены 49 пациентов, у которых СР восстанавливался с помощью медикаментозной терапии; во 2-ю – 57 пациентов, у которых СР восстанавливался с помощью электроимпульсной терапии (ЭИТ); в 3-ю – 47 пациентов, которым проводилась радиочастотная изоляция легочных вен (РЧИ ЛВ). Всем пациентам проводилось ЭХО-кардиографическое исследование (ЭХО КГ) на момент ФП, а также на 1, 3, 15-е сутки и через 6 месяцев после восстановления СР с оценкой систолической и диастолической функции ЛЖ, толщины стенок миокарда, передне-заднего размера (ПЗР) левого предсердия (ЛП), объема ЛП, а также времени восстановления функции ЛП по скорости пика А трансмитрального потока (ТМП). **Результаты:** исходно и в течение всего периода наблюдения диастолическая дисфункция (ДД) ЛЖ оказалась более выражена в группе пациентов, которым проводилась РЧИ ЛВ: исходно пик Е ТМП был достоверно ниже, чем в других группах ( $p < 0,05$ ); Е', характеризующий активный компонент диастолы, на фоне ФП и при наблюдении до 6 месяцев также был самым низким в данной группе ( $p < 0,05$ ); Е/Е' на фоне ФП, в 1-е сутки и до 6 месяцев после восстановления СР – самым высоким оказался при РЧИ ЛВ ( $p < 0,05$ ). Причем в данной группе отмечалось наиболее выраженное снижение Е/Е' при отсутствии рецидивов ФП в течение 6 месяцев. Во всех группах Е' при измерении на фоне ФП оказался выше, чем при оценке его после восстановления СР. Вместе с тем отношение Е/Е' при измерении на фоне ФП в группах консервативной терапии и РЧИ ЛВ оказалось ниже, чем после восстановления СР, а в группе ЭИТ достоверно не менялось.

**Выводы:** при оценке ДФ ЛЖ на фоне ФП и в динамике на СР вызывает сомнение достоверность таких показателей, как Е' и Е/Е', что требует поиска новых маркеров, отражающих ДФ ЛЖ у пациентов с ФП.

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, диастолическая функция левого желудочка, кардиоверсия, восстановление синусового ритма.

T.Y. GROMYKO, S.A. SAYGANOV, MD, Prof., North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov

### THE DYNAMICS OF DIASTOLIC FUNCTION OF THE LEFT VENTRICLE AT PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION AT VARIOUS METHODS OF SINUS RHYTHM RECOVERY

**Aim.** To estimate the dynamics of diastolic function (DF) of the left ventricle (LV) at patients with atrial fibrillation (AF) at various methods of sinus rhythm (SR) recovery. **Material and methods.** We examined 153 patients with the nonvalvular AF lasting from 48 hours to 6 months. All patients were divided in 3 groups. In group 1 (49 patients) SR was restored medically, in the group 2 (57 patients) SR was restored by means of electrical cardioversion (ECV), in the group 3 (47 patients) underwent radio-frequency isolation of pulmonary veins (RFI PV). Echocardiography was performed to all patients at the time of AF, and also on 1, 3, 15 days and in 6 months after recovery of SR with an assessment systolic and the diastolic function of left ventricle (LV), thickness of walls of a myocardium, the front and back size of the left atrial (LA), volume of LA, and also time of restoration of the LA function on a transmitral flow – peak A. **Results.** Initially and during the period of observation the diastolic dysfunction (DD) of LV has been severe in group of RFI PV: at time of AF the peak of E was below, than in other groups ( $p < 0,05$ ); E', the characterizing active component of a diastola, at time of AF and within 6 months after SR recovery also was the lowest in this group ( $p < 0,05$ ); E/E' at time of AF and up to 6 months after restoration of SR – the highest has turned out at group of RFI PV ( $p < 0,05$ ). And in this group the most expressed decrease of E/E' was noted at patients without paroxysms of AF. In all groups E' in the presence of AF was higher than after SR recovery. And also E/E' was noted below at time of AF than after SR recovery at groups of medical restoration and RFI PV, and in group of ECV this parameter didn't change.

**Conclusions:** at patients with AF such parameters as E' and E/E' didn't appeared true regarding DF LV, that demands search of the new markers DF LV at patients with AF.

**Keywords:** atrial fibrillation, cardioversion, recovery of a sinus rhythm, diastolic function, left ventricle.

**В** последние годы все большее внимание исследователей привлекает возможность изучения функции миокарда в фазу диастолы, т.е. диастолической функции (ДФ) левого желудочка (ЛЖ). Еще в 1976 г. Braunwald E. подтверждает важность изучения данной проблемы: «...без расслабления и диастолы не может быть последующего сокращения и систолы...» [4].

ДФ ЛЖ определяется с помощью измерения таких параметров, как скорость активного диастолического расслабления ЛЖ (длительность изоволюмического расслабления (IVRT)) и структура диастолического наполнения ЛЖ, оцениваемые с помощью доплеровского исследования кровотока через атриовентрикулярные клапаны; конечно-диастолическое давление в ЛЖ (КДД ЛЖ) и среднее давление в левом предсердии (ЛП), а также эффективность сокращений предсердий [12, 14].

Известно, что при постановке диагноза ФП необходимо полноценное эхокардиографическое обследование пациента, однако до сих пор не существует точных параметров прогнозирования рецидива ФП. В последние годы все больше работ посвящено оценке диастолической функции ЛЖ (ДФ ЛЖ), ведь ее нарушения могут быть предикторами возникновения новых случаев ФП [5].

Для определения типа диастолической дисфункции (ДД) ЛЖ I. Van Dam и соавт. в 1988 г. предложили использовать соотношение скоростей пиков Е и А трансмитрального (ТМ) кровотока [15].

При нарушении расслабления ЛЖ снижение давления в нем во время диастолы происходит значительно медленнее, что приводит к снижению скорости раннего диастолического наполнения ЛЖ (пик Е), постепенно увеличивается объем его наполнения и возрастает скорость сокращения левого предсердия (пик А). Прогрессирующее нарушение расслабления ЛЖ приводит к увеличению КДД и повышению давления в ЛП [12, 14].

Известно, что при нарушении ДФ ЛЖ возрастает также время его изоволюмического расслабления (IVRT), меняется структура его диастолического наполнения, возрастает КДД ЛЖ и среднее давление в ЛП [16].

При повышении жесткости миокарда происходит снижение градиента давления между основанием и верхушкой ЛЖ, что приводит к снижению скорости раннего диастолического потока в полости ЛЖ ( $V_p$ ). Данный параметр измеряется с помощью метода М-модального цветного доплера.  $V_p$  отрицательно коррелирует с инвазивным показателем «тау», и его можно использовать как неинвазивный критерий оценки левожелудочковой релаксации [7].

Кроме того, данный показатель не зависит от ЧСС и нагрузки на ЛЖ и, следовательно, может являться дополнительным маркером оценки ДФ ЛЖ у пациентов с ИБС и нарушениями ритма сердца [2].

Тканевой доплер (ТД) является более новой, сложной техникой, используемой для оценки динамики наполнения ЛЖ. Эта техника используется для измерения скорости продольного миокардиального сокращения ЛЖ. Данная методика позволяет отделить внутренний вклад ЛЖ от величины преднагрузки. Тканевая скорость, измеренная во время фазы раннего наполнения ЛЖ (Е'),

характеризует активный компонент диастолы [11]. А по отношению  $E/E'$  можно судить о повышении среднего давления наполнения как ЛП ( $E/E' > 15$ ), так и конечного диастолического давления ЛЖ, что является одним из ключевых параметров оценки ДФ ЛЖ, в том числе у пациентов с ФП [11]. Также этот показатель ( $E/E'$ ) хорошо коррелирует с коэффициентом «тау», отражающим снижение давления в левом желудочке в период релаксации [9].

Однако в настоящее время все еще остается много спорных вопросов относительно достоверности различных методов оценки ДФ ЛЖ у пациентов с ФП.

Целью нашего исследования было проанализировать динамику ДФ ЛЖ у пациентов с ФП при различных способах восстановления синусового ритма (СР) до и после кардиоверсии, а также определить наиболее достоверные эхокардиографические параметры оценки ДФ ЛЖ при ФП.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 153 пациента (83 мужчины и 70 женщин) со средним возрастом 62,7 (36–81). У всех больных был установлен диагноз неклапанной формы ФП длительностью от 24 часов до 6 месяцев, с фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ)  $> 40\%$ . Все пациенты были распределены 3 группы. В первую включены 49 пациентов, у которых СР восстанавливался с помощью медикаментозной терапии; во вторую – 57 пациентов, у которых СР восстанавливался с помощью электроимпульсной терапии (ЭИТ); в третью – 47 пациентов, которым проводилась радиочастотная изоляция легочных вен (РЧИ ЛВ). Критериями исключения считали ФВ ЛЖ  $< 40\%$ , ХСН III – IV ФК (NYHA), клапанные пороки сердца. Сравниваемые группы исходно не имели достоверных различий по возрасту и сопутствующей патологии (ИБС, гипертоническая болезнь (ГБ), сахарный диабет 2-го типа (СД), ожирение, ХСН I – II ФК (NYHA)), а наличие сочетанной патологии не отражалось на прогнозах по наличию или отсутствию пароксизмов ФП в исследуемых группах (табл. 1). Пациентам с ГБ проводилась адекватная гипотензивная терапия с достижением целевых значений АД; клинические формы ИБС относились к стабильной стенокардии I–II ФК, а также включали в себя наличие инфаркта миокарда (ИМ) в анамнезе и не требовали реваскуляризации миокарда на момент исследования. У пациентов с СД достигались целевые показатели гликемии на фоне сахароснижающей терапии. Пациенты с ХСН I – II ФК (NYHA) также получали оптимальную медикаментозную терапию и были компенсированы. Всем пациентам накануне восстановления ритма проводили чреспищеводное ЭХО-кардиографическое исследование (ЧП ЭХО КГ) на предмет исключения тромбов в ушке ЛП. Все пациенты получали антикоагулянты в соответствии с рекомендованной шкалой CHA2DS2VASc. Консервативную антиаритмическую терапию (ААТ) во всех группах проводили путем назначения Пропафенона (при отсутствии противопоказаний к назначению 1С класса ААТ) или Амиодарона до кардиоверсии и в качестве поддерживающей терапии после эффективного восстановления СР. Выбор ААТ досто-

**Таблица 1. Клинико-демографические показатели и наличие сопутствующей патологии у больных в исследуемых группах**

	Конс. (n = 49)	ЭИТ (n = 57)	РЧ (n = 47)	p
Мужчины	21 (42,9%)	40 (70,2%)	22 (46,8%)	>0,05
Женщины	28 (57,1%)	17 (29,8%)*	25 (53,2%)	<0,05
ИМТ	1,9 ± 0,2	2,1 ± 0,2	1,9 ± 0,2	>0,05
АГ	29 (59,2%)	41 (72%)	27 (57,5%)	>0,05
САД	118,5 ± 12,6	125,7 ± 14,2	121 ± 13,8	>0,05
ДАД	68,2 ± 7,1	74,4 ± 9,4	70,5 ± 8,2	>0,05
ИБС	4 (13,8%)	7 (17,1%)	3 (11,1%)	>0,05
ПИКС	2 (4%)	3 (5,2%)	1 (2,1%)	>0,05
СД	3 (10,3%)	2 (12,5%)	3 (11,1%)	>0,05
Ожирение II-III ст.	6 (12,2%)	8 (14%)	7 (14,8%)	>0,05
ХСН I-II ФК	5 (17,2%)	2 (12,5%)	8 (29,6%)	>0,05

Примечание. Здесь, а также в таблицах 2, 3, 4, 5 Р – достоверность различий между группами (рассчитывалось по комплексу непараметрических критериев); конс. – группа консервативной терапии; ЭИТ – группа электроимпульсной терапии; РЧ – группа РЧИ ЛВ. \* Достоверность различий группы ЭИТ в сравнении с группами консервативной терапии и РЧИ ЛВ.

АГ – артериальная гипертензия; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; СД – сахарный диабет 2-го типа; ХСН I-II ФК – хроническая сердечная недостаточность I-II ФК (NYHA); ИМТ – индекс массы тела (кг/м<sup>2</sup>); САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление.

верно не влиял на прогнозы по наличию или отсутствию рецидивов ФП в исследуемых группах (табл. 2). ЭИТ проводили по стандартной методике в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии. Операцию РЧИ ЛВ выполняли пациентам на момент ФП с использованием системы электроанатомического картирования CARTO. После построения анатомической карты ЛП проводили циркулярную антральную изоляцию левых и правых ЛВ с использованием магнитной навигации с верификацией блока проведения с помощью катетера Lasso.

**Таблица 2. Проводимая антиаритмическая терапия (ААТ) в группах**

	Конс. (n = 49)	ЭИТ (n = 57)	РЧ (n = 47)	p
Пропафенон	16 (32,7%)	11 (19,3%)	14 (29,8%)	>0,05
Кордарон	33 (67,3%)	46 (80,7%)	33 (70,2%)	>0,05

Всем пациентам выполняли эхокардиографическое исследование (Эхо-КГ) на ультразвуковом сканнере Vivid q, (GE). Эхо-КГ выполняли исходно на фоне ФП, на 1, 3, 15-е сутки и через 6 месяцев после восстановления СР. Во время процедуры оценивали толщину стенок миокарда, передне-задний размер (ПЗР) ЛП, объем ЛП, время восстановления функции ЛП определяли по трансмитральному потоку (ТМП) (эффективной систолу предсердий считали при наличии пика А>0,5 м/сек), фракцию

выброса (ФВ) ЛЖ оценивали в двухмерном режиме по методу Симпсона. Для анализа диастолической функции (ДФ) ЛЖ применяли традиционный метод исследования ТМП в импульсно-волновом доплеровском режиме: скорость раннего диастолического наполнения ЛЖ (пик Е) и максимальную скорость потока во время предсердной систолы (пик А), время замедления раннего диастолического наполнения (deceleration time, Dt), отношение Е/А, а также время изоволюметрического расслабления ЛЖ (isovolumic relaxation time, IVRT). Известно, что в норме IVRT составляет 70–90 мс, а при ухудшении расслабления ЛЖ эта величина возрастает.

Оценивали скорость движения фиброзного кольца (ФК) митрального клапана (МК) методом тканевой доплеровской визуализации (Е') и давление в полости ЛП по отношению пика Е ТМП к Е' (Е/Е'). Критерием ДД ЛЖ считали снижение Е' < 8 м/с. Согласно Nagueh S.F., среднее отношение Е/Е' ≤ 8 м/с указывает на нормальное давление наполнения ЛЖ, а отношение ≥ 13 м/с – на повышенное давление наполнения ЛЖ. В случае если это значение составляет от 8 до 13, необходимо провести дополнительные измерения [13].

По данным цветной М-модальной доплерографии измеряли скорость продвижения раннего диастолического потока ЛЖ – (Velocity propagation, Vp) и рассчитывали отношение Е/Vp. Снижение Vp < 40 см/с оценивали как ухудшение левожелудочковой релаксации [15].

Частоту пароксизмов ФП у больных оценивали по данным анамнеза с помощью ЭКГ на момент контроля, а также по данным суточного мониторирования ЭКГ.

Полученные в процессе выполнения работы клинические результаты обрабатывали с использованием программной системы STATISTICA for Windows (версия 10 Лиц. ВХХR310F964808FA-V). Сопоставление частотных характеристик (пол, результат) качественных показателей проводилось с помощью непараметрических методов  $\chi^2$ ,  $\chi^2$  с поправкой Йетса (для малых групп), критерия Фишера. Для сравнения количественных параметров в исследуемых группах использовали критерии Манна – Уитни, медианного хи-квадрат и модуля ANOVA. Оценка изучаемых показателей в динамике после проведенного лечения и в анамнезе выполнялась с помощью критерия Знаков и критерия Вилкоксона. Достоверность различий считали при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравниваемые группы исходно не отличались по возрасту и сопутствующей патологии (табл. 1). Также не было выявлено достоверных различий относительно показателей гемодинамики на фоне ФП, а так же при наблюдении до 6 месяцев (табл. 1, 4). Вместе с тем количество женщин, которым ритм восстанавливался с помощью ЭИТ, было почти в 2 раза меньше, чем в группах консервативной терапии и РЧИ ЛВ (табл. 1).

При оценке данных эхокардиографии в группе пациентов с восстановленным синусовым ритмом при помощи консервативной терапии ФВ ЛЖ оказалась достоверно выше, чем в группах ЭИТ и РЧИ ЛВ (табл. 3).

Кроме того, были выявлены различия при оценке объема ЛП. Индекс объема ЛП исходно оказался выше в группе больных, подвергшихся радиочастотной изоляции ЛВ ( $p < 0,05$ , табл. 3).

Пик А, измеренный в первые сутки после восстановления СР и в течение всего периода наблюдения (до 6 месяцев), был достоверно выше среди больных после медикаментозного восстановления синусового ритма ( $p < 0,05$ ), что является отражением более быстрого восстановления предсердной контрактильности (табл. 5).

Исходно, а также при наблюдении до 6 месяцев после кардиоверсии пик Е ТМП оказался достоверно ниже в группе пациентов РЧИ ЛВ ( $p < 0,05$ , табл. 5). Более того, при выполнении тканевой доплерографии выявлено, что показатель левожелудочковой релаксации Е' как на фоне ФП, так и при наблюдении через 6 месяцев после восстановления СР был достоверно ниже в группе больных, которым была выполнена РЧИ ЛВ ( $p < 0,05$ ). Так, в группе консервативной терапии у пациентов на фоне ФП данный показатель составлял  $11,8 \pm 2,4$  м/с, в 1-е сутки после кардиоверсии отмечалось его снижение до  $10 \pm 2$  м/с, а к 6 месяцам Е' был равен  $10,3 \pm 2,1$  м/с. В группе ЭИТ исходно Е' составлял  $12,6 \pm 3$  м/с, в 1-е сутки после восстановления ритма –  $11,9 \pm 2,8$  м/с, а к 6 месяцам наблюдения –  $10,8 \pm 2,2$  м/с.

А в группе РЧА на фоне ФП данный параметр оказался самым низким в течение всего периода наблюдения и

**Таблица 4. Динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС)**

Средняя ЧСС	Конс (n = 49)	ЭИТ (n = 57)	РЧ (n = 47)	p
На фоне ФП	$88,2 \pm 12,7$	$92,4 \pm 14,8$	$96,3 \pm 16,8$	$> 0,05$
1-е сутки	$58,1 \pm 8,8$	$60,2 \pm 9,1$	$62,2 \pm 9,4$	$> 0,05$
15-е сутки	$64,2 \pm 8,4$	$66,2 \pm 9,2$	$61,3 \pm 7,8$	$> 0,05$
6 месяцев	$68,4 \pm 10,6$	$71,2 \pm 10,8$	$72,4 \pm 12,6$	$> 0,05$

составлял исходно  $7,9 \pm 4,9$  м/с, в 1-е сутки на СР Е' был равен  $7,6 \pm 3,1$  м/с, а к 6 месяцам возрастал в среднем до  $9,6 \pm 2,7$  м/с.

Соответственно, средние значения отношения Е/Е' (расчетный показатель давления в ЛП и ЛЖ) на фоне ФП, в 1-е сутки и до 6 месяцев после восстановления СР самыми высокими оказались в группе радиочастотной изоляции ЛВ ( $p < 0,05$ ) (рис. 1). Так, в группе консервативной терапии исходно Е/Е' составлял  $8,2 \pm 2$ , в 1-е сутки после кардиоверсии его значение возрастало до  $9,9 \pm 3,5$ , к двум неделям на СР Е/Е' был равен в среднем  $8,3 \pm 2,1$  и существенно не менялся к 6 месяцам –  $7,9 \pm 2$ . В группе ЭИТ исходно на фоне ФП данное отношение было равно  $8,1 \pm 2,4$ , в 1-е сутки после восстановления ритма –  $8,1 \pm 2,2$ , к двум неделям наблюдения Е/Е' составляло  $8,3 \pm 3$ , а к 6 месяцам –  $8,6 \pm 3,6$ .

В группе РЧА на фоне ФП исходно Е/Е' составляло в среднем  $12 \pm 4,4$ , в 1-е сутки на СР возрастало до  $14,7 \pm 8$ , к двум неделям наблюдения отмечалось снижение данного показателя до  $13,4 \pm 6,4$ , а к 6 месяцам Е/Е' было равно в среднем  $9,9 \pm 4,8$ .

Анализ данных позволяет судить о том, что исходно и в течение всего периода наблюдения диастолическая дисфункция ЛЖ оказалась более тяжелой в группе пациентов, которым проводилась кардиоверсия с помощью радиочастотной изоляции ЛВ. Причем в данной группе отмечалась наиболее выраженная положительная динамика снижения давления в полости ЛП при отсутствии рецидивов ФП в течение 6 месяцев (рис. 2).

Наряду с этим, количество симптомов пароксизмов ФП в течение 6 месяцев оказалось достоверно выше в группе РЧИ ЛВ: 68% по сравнению с 38,8% в группе консервативной терапии и 43% в группе ЭИТ ( $p < 0,05$ ). Производилась оценка и субклинических эпизодов ФП через 3 месяца по данным суточного ЭКГ-мониторирования, где не было выявлено достоверных различий между группами: 16,3% в группе консерва-

**Таблица 3. Структурно-функциональное состояние миокарда у обследуемых больных в зависимости от выбора кардиоверсии**

Параметры	Конс (n = 49)	ЭИТ (n = 57)	РЧ (n = 47)	p
ППТ, м <sup>2</sup>	1,86 (1,48; 2,17)	2,07 (1,69; 2,72)	1,91 (1,56; 2,36)	$> 0,05$
ФВ ЛЖ (В), %	66,14 (56; 75)*	62,05 (43; 76)	62,78 (46; 77)	$< 0,05$
КДР, мм	48,66 (38; 64)	50,18 (41; 64)	51,89 (42; 80)	$> 0,05$
КСР, мм	32,21 (23; 45)	32,56 (25; 56)	35,00 (24; 64)	$> 0,05$
МЖП, мм	11,93 (8; 16)	12,95 (9; 18)	11,81 (9; 15)	$> 0,05$
ЗС, мм	11,38 (8; 16)	12,69 (9; 18)	11,33 (8; 15)	$> 0,05$
ИЛП, мм/м <sup>2</sup>	24,85 (17,9; 30,4)	23,13 (15,6; 29,3)	25,03 (18,9; 33,3)	$> 0,05$
ИОЛП, мл/м <sup>2</sup>	38,23 (26,3; 62,5)	38,05 (25,7; 60,9)	45,71 (27,2; 81,7)**	$< 0,05$
Пик Е, см/с	94,06 (70; 132)	96,72 (69; 180)	79,43 (55; 120)**	$< 0,05$
Пик А 1 сут., см/с	52,02 (0; 79)*	34,88 (0; 104)	27,76 (0; 100)	$< 0,05$
DT, мс	161,55 (99; 230)	162,85 (77; 240)	167,42 (125; 286)	$> 0,05$
Е', м/с	11,78 (6; 16)	12,61 (7; 19)	7,88 (4; 20)**	$< 0,05$
Е/Е', ед.	8,28 (5; 13,3)	8,10 (4; 18)	12,04 (6; 20)	$< 0,05$

Примечание. Числовые значения соответствуют медиане, в скобках указаны мин. и макс. значения показателя.

\*  $p < 0,05$  – достоверность различий группы консервативной терапии в сравнении с группами ЭИТ и РЧИ ЛВ.

\*\*  $p < 0,05$  – достоверность различий группы РЧИ ЛВ с группами консервативной терапии и ЭИТ.

ППТ – площадь поверхности тела, ФВ ЛЖ (В)% – фракция выброса левого желудочка, измеренная по Симпсону, КДР – конечный диастолический размер ЛЖ, КСР – конечный систолический размер ЛЖ, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗС – задняя стенка, ИЛП – индекс линейного размера левого предсердия, ИОЛП – индекс объема левого предсердия, Пик Е – максимальная скорость раннего наполнения ЛЖ, Пик А 1д – максимальная скорость позднего наполнения ЛЖ, измеренная в 1-е сутки, после восстановления синусового ритма, DT – время замедления раннего диастолического наполнения, Е' – максимальная скорость ранней диастолической волны движения фиброзного кольца митрального клапана (ФК МК), Е/Е' – отношение максимальной скорости раннего наполнения ЛЖ к максимальной скорости ранней диастолической волны движения ФК МК.



**Таблица 5. Динамика эхокардиографических параметров ДФ ЛЖ в исследуемых группах**

Группы	Период	Пик Е	Пик А	Е/А	Dt	IVRT	Vp
Конс. (n = 49)	ФП	94,1 (70; 132)	3,2 (0; 34)	3,1 (2,8; 3,6)	161,1 (99; 230)	76,9 (33; 111)	45,4 (24; 70)
	СР 1 день	91,8 (68; 122)	52,5 (0; 79)*	1,8 (0,9; 3,3)	181,3 (123; 280)	70 (29; 82)	37,9 (27; 67)
	СР 3 день	85,1 (64; 110)	58,5 (20; 94)*	1,6 (0,7; 5,2)	185,8 (118; 324)	71,8 (27; 90)	36,3 (26; 74)
	СР 2 нед.	83,4 (64; 112)	67,2 (0; 98)*	1,2 (0,7; 2)	195,4 (136; 330)	67,9 (37; 82)	33 (27; 38)
	СР 6 мес.	79,9 (50; 110)	73,8 (42; 94)*	1,1 (0,6; 2,4)	213,2 (141; 328)	67,9 (46; 82)	38 (27; 48)
ЭИТ (n = 57)	ФП	96,6 (69; 180)	9 (0; 39)	2,4 (0; 68)	163 (77; 240)	65,6 (30; 104)	36,5 (21; 56)
	СР 1 день	91,4 (60; 133)	34,6 (0; 104)	2,2 (0,8; 3,9)	183 (116; 306)	67,1 (34; 118)	36 (21; 67)
	СР 3 день	95,3 (62; 134)	44,8 (0; 89)	2,4 (1; 4,3)	165 (65; 245)	59,5 (30; 104)	36,3 (21; 67)
	СР 2 нед.	86,8 (41; 133)	48,6 (0; 106)	1,5 (0,5; 3,9)	179 (86; 345)	70,5 (44; 96)	36,3 (18; 68)
	СР 6 мес.	87,4 (44; 172)	39,2 (0; 90)	1,7 (0,6; 7,5)	189 (92; 479)	80,2 (44; 133)	40,6 (17; 81)
РЧИЛВ (n = 47)	ФП	79,8 (55; 120)*	1,4 (0; 36)	2,4 (1,3; 4,2)	167 (125; 286)	78,3 (59; 89)	41,3 (35; 50)
	СР 1 день	90,8 (58; 140)	28 (0; 100)	1,9 (0,9; 3)	163 (93; 276)	69,7 (30; 104)	33,5 (23; 44)
	СР 3 день	79,3 (70; 93)	13 (0; 61)	2,4 (1,3; 4,2)	162 (138; 178)	75,4 (74; 78)	29 (27; 32)
	СР 2 нед.	92,2 (57; 134)	30,4 (0; 102)	2 (0,8; 4,5)	160 (100; 270)	73,3 (44; 103)	33 (24; 37)
	СР 6 мес.	84,4 (45; 120)	40,5 (0; 90)	1,5 (0,8; 3,2)	185 (85; 287)	82 (44; 130)	31 (24; 41)

Примечание. Числовые значения соответствуют медиане, в скобках указаны мин. и макс. значения показателя.  
 \* p < 0,05 – достоверность различий в группе консервативной терапии по сравнению с группами ЭИТ и РЧИЛВ.  
 \*\* p < 0,05 – достоверность различий в группе РЧИЛВ по сравнению с группами консервативной терапии и ЭИТ.

тивной терапии, 17,5% в группе ЭИТ и 19,4% в группе РЧИЛВ.

Обращает на себя внимание тот факт, что у больных во всех исследуемых нами группах такой показатель как Е' характеризующий активный компонент диастолы, при измерении на фоне ФП оказался выше, чем при оценке его после восстановления СР (рис. 3).

Скорость раннего диастолического потока в полости ЛЖ (Vp) в группах консервативной терапии и РЧИЛВ оказалась ниже при измерении на фоне СР по сравнению с ФП, а в группе ЭИТ также существенно не менялась (табл. 4). Учитывая, что снижение данного показателя менее 40 см/с свидетельствует об ухудшении левожелудочковой релаксации [5], вызывает сомнение достоверность динамики данного параметра у пациентов с ФП. Соотношение Е'/Vp существенно не менялось в группах и сохранялось в пределах нормативных значений, при том что все обследо-

ванные пациенты не имели значимого снижения ФВ ЛЖ (согласно критериям включения – ФВ > 40%).

Время изоволюмического расслабления ЛЖ (IVRT) существенно не менялось во всех группах при оценке его на фоне ФП и при восстановлении СР.

## ОБСУЖДЕНИЕ

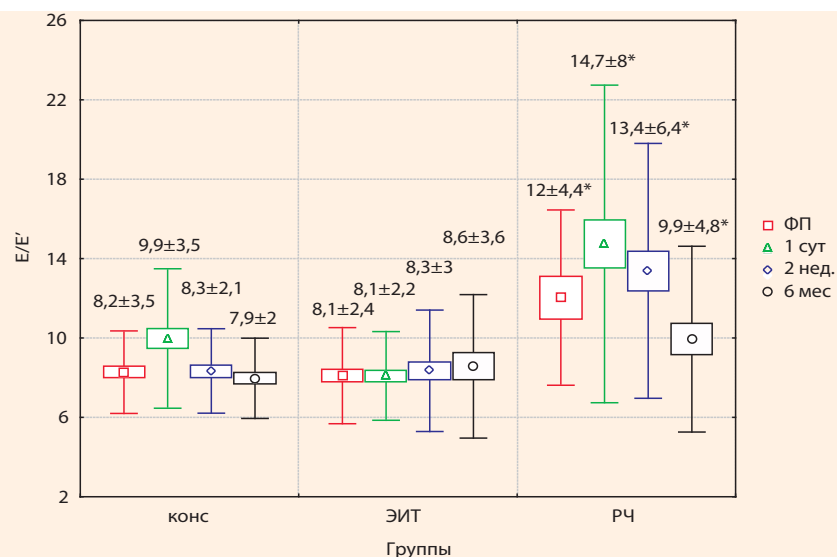
Очевидно, что при наличии ФП происходит дисфункция сердечной деятельности, в частности ДФ ЛЖ, однако ее оценка с помощью ЭхоКГ на фоне аритмии затруднена. В связи с отсутствием предсердного сокращения (пик А) наиболее часто используемые алгоритмы определения наличия и типа ДД ЛЖ (соотношение пиков Е и А ТМ кровотока) не применимы. Кроме того, имеет место вариабельность показателей от цикла к циклу, что создает необходимость производить многократные измерения для получения усредненных данных о ДФ ЛЖ [13].

Kusunose с соавт. предложили использовать в качестве маркера ДФ ЛЖ отношение Е/Е', позволяющее не инвазивно оценить давление в полости ЛЖ и ЛП. Данное отношение, по их мнению, мало изменчиво при измерении в нескольких сердечных циклах у пациентов с нормосистолической ФП. Было доказано, что данный показатель хорошо коррелирует с уровнем натрийуретического пептида, являющимся достоверным предиктором сердечной недостаточности. К тому же исследователи продемонстрировали более скромную корреляцию данного отношения с наличием ДД ЛЖ у пациентов с ФП [8].

Многие авторы согласны с положением о несомненном преимуществе использования двойного доплера в том, что соотношение Е/Е', безусловно, полезно для оценки ДФ ЛЖ у пациентов с ФП [3].

Очевидно, что при наличии ФП, т. е. отсутствии эффективной систолы предсердий, диастолическая функция ЛЖ страдает, однако на фоне восстановления СР ожидаемо ее улучшение при условии нормализации функции предсердий. По данным нашего исследования, нормализация предсердной контрактильности в группах происходила в разные сроки: наиболее раннее восстановление пика А (>50 мм/с) отмечалось в группе консервативной терапии – в течение 1 суток после кардиоверсии (табл. 4), однако при оценке других эхокардиографических параметров ДФ ЛЖ (Е', Vp, IVRT) анализ данных отражал либо ухудшение ДФ ЛЖ, либо отсутствие ее

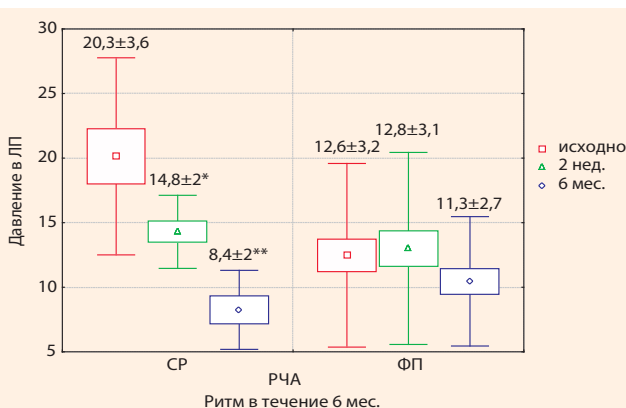
**Рисунок 1.** Динамика давления в ЛП (Е/Е') в исследуемых группах при наблюдении до 6 месяцев



Примечание. Конс – группа консервативной терапии, ЭИТ – группа электроимпульсной терапии, РЧ – группа радиочастотной изоляции легочных вен, исходно – измерение показателя исходно на фоне ФП, 1-е сут. – измерение показателя на синусовом ритме в 1-е сутки после кардиоверсии, 2 нед. – измерение показателя через 2 недели после кардиоверсии, 6 мес. – измерение показателя через 6 месяцев после кардиоверсии.

\*  $p < 0,05$  – достоверность различий в группе РЧ ЛВ по сравнению с группами консервативной терапии и ЭИТ.

**Рисунок 2.** Динамика давления в полости ЛП (Е/Е') в группе радиочастотной изоляции ЛВ в зависимости от сохранения СР или наличия рецидива ФП в течение 6 месяцев



Примечание. Исходно – измерение показателя исходно на фоне ФП, 2 нед. – измерение показателя через 2 недели после кардиоверсии, 6 мес. – измерение показателя через 6 месяцев после кардиоверсии.

\*  $p < 0,05$  – достоверность различий показателя Е/Е' внутри группы при контроле через 2 недели после кардиоверсии по сравнению с исходным значением Е/Е' на фоне ФП.

\*\*  $p < 0,05$  – достоверность различий показателя Е/Е' внутри группы при контроле через 6 месяцев после кардиоверсии по сравнению со значением Е/Е' через 2 недели после восстановления ритма.

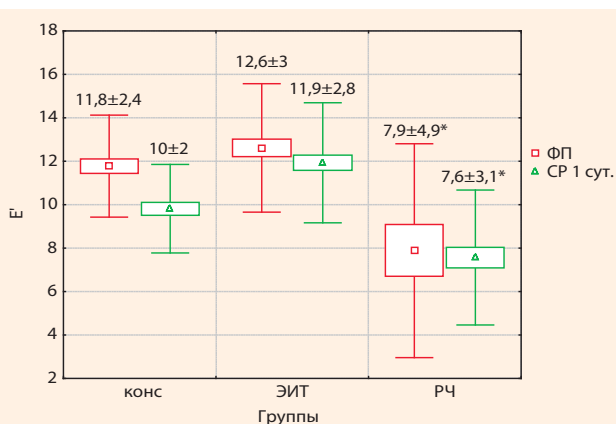
динамики при проспективном наблюдении (табл. 5). В частности, такой параметр, как  $E'$ , характеризующий активный компонент диастолы, при измерении на фоне ФП оказался выше, чем при оценке его после восстановления СР (рис. 3). Очевидно, что ДД ЛЖ на фоне ФП более выражена, чем при синусовом ритме, следовательно, данный показатель ( $E'$ ) не может являться объективным и достоверным критерием оценки ДФ ЛЖ у пациентов с ФП.

Показатель давления в полости ЛП ( $E/E'$ ) в группах консервативной терапии и РЧ ЛВ возрастал в первые сутки после кардиоверсии независимо от сроков восстановления эффективной систолы предсердий, а в группе ЭИТ существенно не менялся. При наблюдении до 6 месяцев данный параметр снижался ниже исходного уровня, оцененного на фоне ФП, только у больных, которым выполняли РЧ ЛВ. У пациентов, которым выполняли ЭИТ и находившихся на консервативной терапии,  $E/E'$  лишь приблизился к первоначальному уровню, т.е. стал равным тому давлению в полости ЛП, которое отмечалось при первичном контроле на фоне ФП. Данное обстоятельство также вызывает сомнение относительно достоверности оценки этого показателя у пациентов с ФП, т.к. ожидаемо и очевидно снижение давления в полости ЛП и ЛЖ на фоне восстановления СР как в первые сутки после кардиоверсии, так и при проспективном наблюдении.

В современной отечественной и зарубежной литературе есть работы, посвященные оценке такого критерия ДФ ЛЖ, как  $E/E'$ , у пациентов с ФП. Однако данное отношение, рассчитанное до кардиоверсии, рассматривается авторами лишь в качестве предиктора рецидивов аритмии в отдаленные сроки, но не оценивается в динамике после восстановления СР [6, 10].

Нами не обнаружено работ, отражающих динамику других общепринятых параметров оценки ДФ ЛЖ, таких как  $E'$ ,  $V_p$ ,  $IVRT$ , у пациентов с ФП до и после кардиоверсии.

**Рисунок 3.** Динамика  $E'$  (м/с) в исследуемых группах до и после кардиоверсии



Примечание. Конс. – группа консервативной терапии, ЭИТ – группа электроимпульсной терапии, РЧ – группа радиочастотной изоляции легочных вен, ФП – фибрилляция предсердий, СР 1 сут. – синусовый ритм в 1-е сутки после кардиоверсии.

\*  $p < 0,05$  – достоверность различий показателя  $E'$  в группе РЧ ЛВ по сравнению с группами консервативной терапии и ЭИТ до и после кардиоверсии.

По мнению Caputo M. et al., измерение отношения  $E/E'$  как критерия оценки давления в полости ЛЖ и ЛП должно быть неотъемлемой частью эхокардиографического протокола у пациентов с ФП, а стратегия лечения пациентов с ДД ЛЖ и ФП должна включать в себя расширенную РЧ-абляцию, более длительную ААТ и антикоагулянтную терапию [6].

По нашим данным, измерение  $E/E'$  у пациентов с ФП, безусловно, полезно в отношении возможностей прогнозирования рецидивов аритмии. Однако вызывает сомнение достоверность данного показателя, так же как

и других общеизвестных параметров ДФ ЛЖ ( $E'$ ,  $V_p$ ,  $IVRT$ ), при измерении их на фоне фибрилляции предсердий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным нашего исследования, общепринятые параметры оценки ДФ ЛЖ оказались спорными при измерении их на фоне ФП, что требует дальнейшего поиска более вероятных маркеров, характеризующих ДФ ЛЖ у данной категории больных.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Мишина Т.Е., Глухова Е.З. Диастолическая дисфункция левого желудочка у больных с фибрилляцией предсердий: патогенетические механизмы и современные ультразвуковые методы оценки (аналитический обзор). *Креативная кардиология*. 2014, 4: 43–52.
2. Appleton CP, Hatle LK. The natural history of left ventricular filling abnormalities: assessment by two-dimensional and Doppler echocardiography. *Echocardiography*, 1992, 9: 437–445.
3. Bijnens BH, Cikes M, Claus P et al. Velocity and deformation imaging for the assessment of myocardial dysfunction. *Eur. J. Echocardiogr*, 2009, 10: 216–26.
4. Braunwald E, Ross J, Sonnenblick EH. Mechanisms governing contraction of the whole heart. In: *Mechanisms of contraction of the normal and failing heart*. Boston: Little-Brown. 1976: 92–129.
5. Brun P, Tribouilloy C, Duval AM et al. Left ventricular flow propagation during early filling is related to wall relaxation. A color M-mode Doppler analysis. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1992, 20: 420–432.
6. Caputo M, Mondillo S. Echocardiography in the prediction of atrial fibrillation recurrence: a review. *Journal of Atrial Fibrillation*, 2012, 5(2): 23–29.
7. Garcia MJ, Thomas JD, Klein AL. New Doppler echocardiographic application for the Study of diastolic function. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1990, 32: 865–875.
8. Kusunose K, Yamada H, Nishio S. Clinical utility of single-beat  $E/E'$  obtained by simultaneous recording of flow and tissue Doppler velocities in atrial fibrillation with preserved systolic function. *J Am Coll Cardiol Img*, 2009: 1147–1156.
9. Leong DP, De Pasquale CG, Selvanayagam JB. Heart failure with normal ejection fraction: the complementary roles of echocardiography and CMR imaging. *J Am Coll Cardiol Img*, 2010, 3: 409–420.
10. Li C, Ding X, Zhang J et al. Does the  $E/e'$  index predict the maintenance of sinus rhythm after catheter ablation of atrial fibrillation? *Echocardiography*, 2010, 27: 630–6.
11. Maurer MS, Spevack D, Burkoff D et al. Diastolic dysfunction can it be diagnosed by doppler echocardiography? *J Am Coll Cardiol*, 2004, 44: 1543–1549.
12. Nagarakanti R, Ezekowitz M. Diastolic dysfunction and atrial fibrillation. *J. Interv. Card. Electrophysiol.*, 2008, 22: 111–8.
13. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr*, 2009, 10: 165–193.
14. Rosenberg MA, Manning WJ. Diastolic dysfunction and risk of atrial fibrillation. A mechanistic appraisal. *Circulation*, 2012, 126: 2353–62.
15. Van Dam I, Fast J., de Boer T., et al. Normal diastolic filling patterns of the left ventricle. *Eur. Heart J*. 1988, 9: 165–71.

# Научно-практическая конференция СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ И ЗАБОЛЕВАНИЯ МИОКАРДА

Здание Правительства Москвы,  
Москва, ул. Новый Арбат, д.36

**2 ноября 2017**

**МЕДЗНАНИЯ<sup>+</sup>**

+7(495)699 14 65, 699 81 84  
[www.medQ.ru](http://www.medQ.ru) [info@medQ.ru](mailto:info@medQ.ru)



MedQ+