

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

**ИЗМЕНЕНИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА И ЭПИЗОДАМИ МЕРЦАНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ**

Адамян К. Г., Тунян Л. Г., Чилингарян А. Л.

**Цель.** Изучить параметры деформации левого предсердия (ЛП) для определения функциональности предсердий у лиц с диастолической дисфункцией левого желудочка (ЛЖ) и хотя бы с одним известным эпизодом пароксизмального МП или персистентного МП с нормальными объемами предсердий.

**Материал и методы.** Проведено контролируемое исследование у 45 пациентов с диастолической дисфункцией ЛЖ и хотя бы с одним известным эпизодом пароксизмального (ПКМП) или персистентного мерцания предсердий (ПСМП) с нормальными объемами предсердий, путем изучения ЭхоКГ параметров максимальной деформации и других показателей ЛП для определения функциональности предсердий в условиях дисфункции ЛЖ.

**Результаты.** По данным исследования, у пациентов с синусовым ритмом и эпизодами ПКМП и ПСМП объемы ЛП и параметры максимальной деформации отличаются от таковых у здоровых лиц. При этих формах МП ЛП работает с большей перегрузкой. Пациенты с эпизодами ПКМП и ПСМП имеют, по данным 96ч. ЭКГ мониторингирования, большее количество суправентрикулярных экстрасистол.

**Заключение.** У пациентов с МА параметры деформации ЛП отличаются между группами пациентов с ПКМП и ПСМП и являются более благоприятными при ПКМП.

**Российский кардиологический журнал 2015, 11 (127): 9–12**

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2015-11-9-12>

**Ключевые слова:** мерцание предсердий, деформация, диастолическая дисфункция.

НИИ кардиологии, Ереван, Армения.

Адамян К. Г. — академик Академии наук РА, член президиума Академии наук, президент Ассоциации кардиологов Армении, член президиума Ассоциации кардиологов СНГ, заслуженный деятель науки РА, лауреат Государственной премии РА в области науки и техники, основоположник и руководитель кардиологической службы Армении, заведующий кафедрой кардиологии постдипломного образования Ереванского государственного медицинского университета им. М. Гераци, главный консультант директора НИИ кардиологии, научный руководитель инфарктного отделения НИИ кардиологии, Тунян Л. Г.\* —

к.м.н., научный сотрудник инфарктного отделения НИИ кардиологии, преподаватель кафедры кардиологии постдипломного образования Ереванского государственного медицинского университета им. М. Гераци, Чилингарян А. Л. — д.м.н., научный сотрудник инфарктного отделения НИИ кардиологии, руководитель рабочей группы по острым коронарным синдромам Армянской ассоциации кардиологов, преподаватель кафедры ЕРГМУ, преподаватель кафедры кардиологии постдипломного образования Ереванского государственного медицинского университета им. М. Гераци.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
lusine@tunyan.com

А — скорость предсердного сокращения, АД — артериальное давление, ВАФ — продолжительность активной функции ЛП, ВПМД — продолжительность резервуарной функции ЛП, ВПРФ — продолжительность проточной функции ЛП, ДД ЛЖ — диастолическая дисфункция левого желудочка, Е — скорость раннего диастолического наполнения,  $E_m_1$  — скорость движения латеральной части митрального кольца в фазу раннего диастолического наполнения,  $E_m_2$  — скорость движения медиальной части митрального кольца в фазу раннего диастолического наполнения, ИМТ — индекс массы тела, ИОЛ-Пакт — индекс объема активного опорожнения ЛП, ИОЛПмакс — индексы резервуарного объема ЛП, ИОЛПмин — минимального объема ЛП индексы, ИОЛПобщ — индекс объема общего опорожнения ЛП, ИОЛПпо — индекс объема пассивного опорожнения ЛП, ИОЛПпр — индекс проточного объема, ИОЛПр — индексы проточного объема ЛП, КГ — контрольная группа, ЛЖ — левый желудочек, ЛП — левое предсердие, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ЛПНП — липопротеиды низкой плотности, МДЛП — максимальная деформация (strain) ЛП, МП — мерцание предсердий, ПК — пароксизмальное МП, ПС — персистентное МП, ТГ — триглицериды, ФАО — фракция активного опорожнения ЛП, ФОЛП — фракция общего опорожнения ЛП, ФПО — фракция пассивного опорожнения ЛП, ЧСС — частота сердечных сокращений.

Рукопись получена 17.06.2015

Рецензия получена 19.06.2015

Принята к публикации 26.06.2015

**ECHOCARDIOGRAPHIC PARAMETERS OF THE LEFT ATRIUM IN DIASTOLIC DYSFUNCTION OF THE LEFT VENTRICLE AND EPISODES OF ATRIAL FIBRILLATION**

Adamyan K. G., Tunyan L. G., Chilingaryan A. L.

**Aim.** To study the parameters of left atrium (LA) deformation for evaluation of left atrium deformation in diastolic dysfunction of the left ventricular (LV) and at least one known episode of paroxysmal AF or persisting AF with normal volumes of atriums.

**Material and methods.** The controlled study is performed in 45 patients with diastolic dysfunction of the LV and at least one known episode of paroxysmal (PXAF) or persisting (PSAF) atrial fibrillation with normal chambers volumes, by studying of EchoCG parameters of maximum deformation and other parameters of the LA for definition of atrial functioning in the conditions of LV dysfunction.

**Results.** By the data obtained in the study, in sinus rhythm patients and episodes of PXAF and PSAF, volumes of the LA and parameters of maximum deformity do differ from those in healthy individuals. Within these conditions LA works with more

overload. Patients with PXAF and PSAF have, by 96 h EXG monitoring, more supraventricular extrasystoles.

**Conclusion.** In AF patients the parameters of LA differ among the groups of patients with PSAF and PXAF and are more benign in PXAF.

**Russ J Cardiol 2015, 11 (127): 9–12**

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2015-11-9-12>

**Key words:** atrial fibrillation, deformity, diastolic dysfunction.

SRI of Cardiology, Erevan, Armenia.

Мерцание предсердий (МП) является независимым фактором смертности, заболеваемости и низкого качества жизни [1, 2]. МП является самой частой формой длительной аритмии, которая имеется у 1,0-1,5% населения с увеличением его встречаемости в будущем [3], что определяет МП как новую эпидемию.

И, хотя самой частой причиной возникновения МП является пожилой возраст, МП является многофакторной аритмией и многие патологические состояния с развитием диастолической дисфункции желудочков, перегрузки предсердий, воспалительных заболеваний могут привести к ее развитию [4]. Лечение основного заболевания часто не излечивает МП, и оно требует специфического, часто малоэффективного, лечения [5].

Пароксизмальная и персистентная формы МП имеют тенденцию к повторению и часто, протекая бессимптомно, переходят в постоянную форму, которая снижает функциональную способность сердца и увеличивает риск тромбоэмболий. Наличие надежных предикторов перехода двух форм МП в постоянную позволит установить более внимательное наблюдение за этими больными и обеспечит лучшую профилактику постоянной формы МП. Это особенно важно у лиц с определенной сердечно-сосудистой патологией, при которой МП может значительно снизить эффективность работы желудочков и привести к сердечной недостаточности, резко ухудшающей прогноз.

На сегодняшний день надежные предикторы возникновения МП при нормальных объемах предсердий отсутствуют. Мы провели исследование у лиц с диастолической дисфункцией левого желудочка (ЛЖ) и хотя бы с одним известным эпизодом пароксизмального МП (ПКМП) или персистентного МП (ПСМП) с нормальными объемами предсердий, исследуя параметры деформации для определения функциональности предсердий в условиях дисфункции ЛЖ.

## Материал и методы

В исследование включены 45 пациентов, из которых 23 с пароксизмальным и 22 — с персистентным МП, в возрасте  $64 \pm 7$  лет, а также 45 здоровых лиц того же возраста в качестве контрольной группы.

Всем больным проведено эхокардиографическое исследование на аппарате GE Vivid 7 Dimension двумя исследователями, с вычислением межисследовательского отклонения всех показателей (среднее значение —  $0,93 \pm 0,2$ ). Исследование проведено в парастернальной длинной и апикальной 2-х и 4-х камерной позициях. Все измерения были усреднены для трех сердечных циклов.

Скорость раннего диастолического наполнения и предсердного сокращения, а также E/A были вычислены по ДопплерКГ в апикальной 4-х камерной позиции на уровне смыкания митрального клапана, скорость движения латеральной ( $E_{m1}$ ) и медиальной частей ( $E_{m2}$ ) митрального кольца в фазу раннего диастолического наполнения,  $E_m$  как  $(E_{m1} + E_{m2})/2$  и E/ $E_m$  были вычислены тканевой ДопплерКГ в апикальной 4-камерной позиции.

ДД ЛЖ определялась как E/A <1,0, время изоволюметрического расслабления >80 мсек, время спада пика E >280 мсек и E/ $E_m$  >10.

Индексы резервуарного, проточного и минимального объемов левого предсердия (ЛП) были измерены в момент открытия митрального клапана (ИОЛПмакс), в начале зубца P (ИОЛПр) и во время закрытия митрального клапана (ИОЛПмин), соответственно.

Также вычислены индекс объема пассивного опорожнения ЛП (ИОЛПпо), как ИОЛПмакс — ИОЛПр, фракция пассивного опорожнения ЛП (ФПО), как ИОЛПпо/ИОЛПмакс, индекс проточного объема (ИОЛПпр), как ИУОЛЖ — (ИОЛПмакс — ИОЛПмин), индекс объема активного опорожнения ЛП (ИОЛПакт), как ИОЛПр — ИОЛПмин, фракция активного опорожнения ЛП (ФАО), как ИОЛПакт/ИОЛПр, индекс объема общего опорожнения ЛП (ИОЛПобщ), как ИОЛПмакс — ИОЛПмин, фракция общего опорожнения ЛП (ФОЛП), как ИОЛПобщ / ИОЛПмакс.

Продолжительность резервуарной функции, как время до пика максимальной деформации ЛП (ВПМД), продолжительность проточной (ВПРФ) и активной (ВАФ) функций ЛП, ВПРФ/ВАФ, а также максимальная деформация (strain) ЛП (МДЛП) были измерены тканевой ДопплерКГ в режиме продольной деформации (longitudinal strain) в апикальной 4-х камерной позиции (рис. 1). Метки были установлены между средней и нижней частью межпредсердной перегородки, боковой стенки ЛП, передней и задней стенок ЛП. На каждой стенке измерялись два смежных сегмента с получением кривых ПДЛП. Полученные значения показателей 8 сегментов были усред-

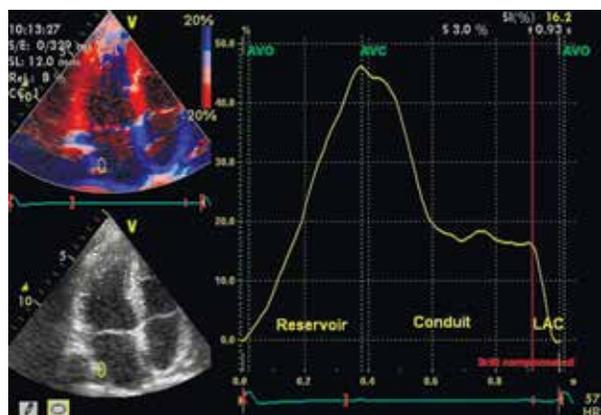


Рис. 1. Определение показателей продольной деформации левого предсердия.

Таблица 1

## Показатели исследуемых групп пациентов

	ПКМП	ПСМП	КГ	р
Возраст	48±6	47±7	47±7	НД
Пол М/Ж	58/25	58/23	58/23	НД
Окружность талии (см)	88±7/75±5	89±5/71±4	89±5/71±4	НД
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )	25±3	23±4	24±4	НД
Адсис (мм рт.ст.)	110±8	108±7	108±7	НД
АДдиаст (мм рт.ст.)	75±7	72±5	72±5	НД
ЧСС (уд./мин)	76±8	74±6	74±6	НД
Глюкоза (мг/дл)	90±8	87±6	87±6	НД
Общий холестерин (мг/дл)	181±23	179±21	179±21	НД
ЛПВП (мг/дл)	52±9	53±8	53±8	НД
ЛПНП (мг/дл)	115±21	113±20	113±20	НД
ТГ (мг/дл)	127±70	125±68	125±68	НД

**Сокращения:** НД — результаты недостоверны, ЧСС — частота сердечных сокращений, ИМТ — индекс массы тела, АД — артериальное давление, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ЛПНП — липопротеиды низкой плотности, ТГ — триглицериды, КГ — контрольная группа.

Таблица 3

## Данные ЭКГ мониторингирования

	ПКМП	ПСМП	КГ	р
СЭС (час <sup>-1</sup> )	23/час	25/час	9/час	<0,001
ЖЭС (час <sup>-1</sup> )	5/час	7/час	6/час	НД
SDNN	97,15±32,36	95,18±31,27	96,25±31,32	НД
ЭИ (мин)	4	3	5	НД

**Сокращения:** СЭС — суправентрикулярная экстрасистолия, ЖЭС — желудочковая экстрасистолия, SDNN — показатель вариабельности сердечного ритма, ЭИ — эпизоды ишемии, КГ — контрольная группа.

нены. Измерения не учитывались, если угол измерения превышал 30 градусов.

Всем обследуемым проводилось 96-часовое ЭКГ мониторингирование для выявления аритмий и ишемии, а также определения вариабельности сердечного ритма.

Статистический анализ проведен по программе SPPS. Значения параметров представлены как  $M \pm m$ . Были применены тест Стьюдента (t) и U тест. Значение  $p < 0,05$  было принято статистически достоверным.

## Результаты

Пациенты с пароксизмальным и персистентным МП, а также контрольной группы имели одинаковые исходные характеристики (табл. 1)

Индексы объемов ЛП, находясь в пределах нормы [6], не отличались у пациентов с ПКМП и ПСМП, но достоверно отличались по сравнению с контрольной группой (табл. 2).

В группах ПКМП и ПСМП достоверное различие наблюдалось только в параметрах деформации ЛП.

Таблица 2

## Структурные и функциональные показатели ЛП

	ПКМП	ПСМП	КГ	р
ИОЛПмакс (мл/м <sup>2</sup> )	36,3±2,7	37,9±2,3	26,7±1,9	<0,05
ИОЛПр (мл/м <sup>2</sup> )	28,3±1,7	29,7±2,0	18,1±1,8	<0,05
ИОЛПмин (мл/м <sup>2</sup> )	13,7±1,9	12,8±1,9	8,6±1,1	<0,05
ИОЛПпо (мл/м <sup>2</sup> )	8,3±1,6	7,4±1,7	13,9±1,3	<0,05
ИОЛПпр (мл/м <sup>2</sup> )	21,4±4,3	21,8±4,6	22,0±5,1	НД
ИОЛПакт (мл/м <sup>2</sup> )	12,8±1,3	13,1±1,5	9,3±0,6	<0,01
ИОЛПобш (мл/м <sup>2</sup> )	23,6±2,7	22,8±2,9	20,1±1,8	НД
ФПО (%)	22,7±3,1	20,1±2,8	52,4±6,3	<0,05
ФАО (%)	45,6±4,1	44,2±3,8	43±3,2	НД
ФОЛП (%)	65±7	61±4	75±9	НД
ВПМД (мсек)	472±65	474±65	493±72	<0,05
ВПРФ (мсек)	423±82	405±74*	462±85	<0,05
ВАФ (мсек)	98±22	119±19*	92±13	<0,05
ВПРФ/ВАФ	4,7±0,8	2,7±0,3**	5,7±1,2	<0,01
МДЛП (%)	15,4±3,0	15,7±3,3	19,6±5,7	<0,05

**Примечание:** \* —  $p < 0,05$  между группами с МП, \*\* —  $p < 0,01$  между группами с МП.

**Сокращения:** ЛП — левое предсердие, ВАФ — продолжительность активной функции ЛП, ВПМД — продолжительность резервуарной функции ЛП, ВПРФ — продолжительность проточной функции ЛП, ИОЛПакт — индекс объема активного опорожнения ЛП, ИОЛПмакс — индексы резервуарного объема ЛП, ИОЛПмин — минимального объема ЛП индексы, ИОЛПобш — индекс объема общего опорожнения ЛП, ИОЛПпо — индекс объема пассивного опорожнения ЛП, ИОЛПпр — индекс проточного объема, ИОЛПр — индексы проточного объема ЛП, КГ — контрольная группа, МДЛП — максимальная деформация (strain) ЛП, ФАО — фракция активного опорожнения ЛП, ФОЛП — фракция общего опорожнения ЛП, ФПО — фракция пассивного опорожнения ЛП.

Соотношение ВПРФ/ВАФ было наиболее достоверным параметром.

ЭКГ мониторингирование в течение 96 часов выявило достоверно большее число суправентрикулярных экстрасистол в обеих группах с МП по сравнению с контролем. Остальные параметры во всех группах не отличались (табл. 3).

## Обсуждение

МП является самой частой формой аритмии и причиной одной трети госпитализаций по поводу нарушений сердечного ритма и повышающей риск инсульта в пять раз [7].

Несмотря на известные факторы риска МП, такие как артериальная гипертензия, сердечная недостаточность, сахарный диабет, возраст, гипертиреозидизм, [7], она может возникнуть спонтанно, без известных на сегодняшний день предикторов, и быть непосредственной причиной смерти [8].

В данном исследовании изучали структурно-функциональные изменения ЛП у пациентов с диастолической дисфункцией ЛЖ, ПКМП и ПСМП, в сравнении со здоровыми индивидами того же возраста.

По нашим данным, объемы ЛП у пациентов с ПКМП и ПСМП отличались от таковых контроль-

ной группы. Объемы ЛП не отличались между группами пациентов с МП. Это может быть объяснено наличием диастолической дисфункции ЛЖ, а также определенным ремоделированием ЛП после эпизодов МП. Наши данные подтверждают многие исследования, указывающие на то, что, несмотря на наличие синусового ритма, у пациентов с преходящими эпизодами МП максимальный и минимальный объемы ЛП повышены [9-11], что, в свою очередь, является фактором риска последующих эпизодов МП [12, 13]. ИОЛПпо и ФПО были больше в контрольной группе, что указывает на лучшее опорожнение ЛП в диастолу ЛЖ в условиях отсутствия диастолической дисфункции. ИОЛПакт был выше у пациентов с эпизодами МП, что указывает на более активную работу ЛП в фазу предсердного сокращения для обеспечения адекватного наполнения ЛЖ, недостаточно наполненного в раннюю диастолу из-за наличия диастолической дисфункции. ИОЛПр был больше у пациентов с МП опять-таки из-за неполного опорожнения ЛЖ, что, в свою очередь, повышает постнагрузку ЛП. Повышенная постнагрузка и повышенная сократимость ЛП в позднюю диастолу создают условия ее хронической перегрузки.

По данным нашего исследования, параметры деформации ЛП были единственными отличающимися показателями между группами пациентов с ПКМП и ПСМП. ВПМД, ВПРФ, ВАФ и ВПРФ/ВАФ достоверно отличались у пациентов обеих групп по сравнению с контрольной группой. Однако ВПРФ было выше в группе с ПКМП по сравнению с ПСМП,

что указывает на более короткую проточную фазу у пациентов с ПСМП. ВАФ было ниже в группе ПСМП по сравнению с ПКМП, что, по-видимому, указывает на наличие более слабой работы ЛП у пациентов с ПСМП. ВПРФ/ВАФ был самым достоверно отличающимся показателем между группами ПКМП и ПСМП и был выше в группе ПКМП, что указывает на меньшее значение сокращения ЛП для наполнения ЛЖ.

Наши данные позволяют предположить, что у пациентов с эпизодами ПСМП, несмотря на наличие синусового ритма, ЛП работает в условиях большей перегрузки по сравнению с пациентами с ПКМП.

Данные 96-часового ЭКГ мониторинга не выявили в группах наличие МП. Однако в группах с ПКМП и ПСМП количество суправентрикулярных экстрасистол было достоверно выше по сравнению с контрольной группой. Количество желудочковых экстрасистол, вариабельность сердечного ритма и эпизоды ишемии были одинаковы во всех группах.

### Заключение

У пациентов с синусовым ритмом и эпизодами ПКМП и ПСМП объемы ЛП отличаются от таковых у здоровых лиц. При этих формах МП ЛП работает с большей перегрузкой.

Пациенты с эпизодами ПКМП и ПСМП имеют большее количество суправентрикулярных экстрасистол. Параметры деформации ЛП отличаются между группами пациентов с ПКМП и ПСМП и являются более благоприятными при ПКМП.

### Литература

1. Thrall G, Lane D, Carroll D, et al. Quality of life in patients with atrial fibrillation: a systematic review. *Am J Med* 2006; 119:448.
2. Heeringa J, van der Kuip D, Hofman A, et al. Prevalence, incidence and lifetime risk of atrial fibrillation: the Rotterdam study. *Eur Heart J* 2006; 27: 949-53
3. Kirchhof P, Auricchio A, Bax J, et al. Outcome parameters for trials in atrial fibrillation: executive summary. Recommendations from a consensus conference organized by the German Atrial Fibrillation Competence NETwork (AFNET) and the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J* 2007; 28: 2803-17.
4. Schnabel R, Sullivan L, Levy D, et al. Development of a risk score for atrial fibrillation (Framingham Heart Study): a community-based cohort study. *Lancet* 2009; 373: 739-45.
5. Rivero-Ayerza M, Scholte op Reimer W, Lenzen M, et al. New-onset atrial fibrillation is an independent predictor of in-hospital mortality in hospitalized heart failure patients: results of the EuroHeart Failure Survey. *European Heart Journal*; 2008 29, 1618-24 doi:10.1093/eurheartj/ehn217
6. Aune E, Baekkevar M, Roislien J, et al. Normal reference ranges for left and right atrial volume indexes and ejection fractions obtained with real-time three-dimensional echocardiography. *European Journal of Echocardiography*; 2009, 10, 738-44.
7. Fuster V, Ryden L, Cannom D, et al. ACC/AHA/ESC Guidelines for the Management of Patients with Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines. *Circulation*. 2006; 114(7): e257-354.
8. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. Multiple Cause of Death File (1999-2004). 2007 CDC WONDER. Series 20 No. 2J.
9. Abhayaratna W, Seward J, Appleton C. Left atrial size: physiologic determinants and clinical applications. *J Am Coll Cardiol*. 47; 2006: 2357-63.
10. Schoonderwoerd BA, van Gelder IC. Electrical and structural remodeling: role in the genesis and maintenance of atrial fibrillation. *Prog Cardiovasc Dis*. 48; 2005: 153-68.
11. Neuberger H, Mewis C, Verheule S, et al. Management of atrial fibrillation in patients with heart failure// *Eur Heart J* 2007; 28: 2558-77.
12. Leung D, Boyd A, Ng A, et al. Echocardiographic evaluation of left atrial size and function: current understanding, pathophysiologic correlates, and prognostic implications. *Am Heart J* 2008; 156: 1056-64.
13. Suzuki S, Sagara K, Otsuka T, et al. Usefulness of frequent supraventricular extrasystoles and a high CHADS2 score to predict first-time appearance of atrial fibrillation. *Am J Cardiol*. 2013 Jun 1; 111(11): 1602-7.