

**Линейные и объемные показатели левого предсердия у больных изолированным аортальным стенозом**

Гендлин Г. Е., Ковалева А. И., Емелина Е. И., Никитин И. Г.

**Цель.** Изучение объемных и линейных параметров левого предсердия (ЛП) у оперированных и неоперированных больных с тяжелым аортальным стенозом (АС) в сравнении с группой контроля сходного возраста и пола.

**Материал и методы.** Обследован 81 пациент с АС, 49 больных в отдаленные сроки после протезирования аортального клапана (ПАК) и 30 — без порока сердца сходного возраста и полового состава. Рутинные эхокардиографические показатели определяли на ультразвуковом сканнере Acuson Sequia 512.

**Результаты.** Объемные параметры ЛП (индекс объема ЛП (LAVI) и отношение минимального объема ЛП к объему левого желудочка (ЛЖ), имеющемуся в этот момент времени (LAVmin/LV) оказались наиболее чувствительными при оценке диастолической функции ЛЖ сердца у больных с изолированным АС при сравнении неоперированных и оперированных пациентов и относительно группы контроля. Изучение зависимости выживаемости неоперированных больных с АС от LAVI больше или меньше  $32 \text{ мл/м}^2$  показало лишь небольшое расхождение кривых Каплана-Мейера с логранговым критерием равным 0,15. При сравнении показателей умерших (n=21) и живущих в момент исследования (n=60) пациентов этой группы различались только значения фракции выброса ЛЖ (ФВ ЛЖ): 61,0 (56,4-69,3)% у живущих в настоящее время против 46,4 (39,1-55,4)% у умерших ( $p < 0,0001$ ) и время, прошедшее от момента диагностики, до даты обследования: 0,5 (0,4-11,0) лет у живущих в настоящее время против 7,0 (3,0-19,0) лет у умерших ( $p = 0,004$ ). При множественной регрессии наибольший и статистически значимый коэффициент бета был выявлен только у ФВ ЛЖ (бета —  $-0,52$ ,  $p = 0,002$ ).

**Заключение.** Линейные и объемные показатели ЛП слабо зависят от возраста и пола больных с оперированным и неоперированным АС и статистически значимо различаются в группах больных с неоперированным АС и пациентов после ПАК по сравнению с группой контроля, включающей пациентов без порока сердца. Величины линейных и объемных показателей ЛП у больных АС после ПАК приближаются к таковым в группе контроля.

**Ключевые слова:** аортальный стеноз, диастолическая дисфункция, объемные показатели, левое предсердие.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия.

Гендлин Г. Е.\* — д.м.н., профессор кафедры госпитальной терапии № 2 лечебного факультета, ORCID: 0000-0002-7846-1611, Ковалева А. И. — ассистент кафедры госпитальной терапии № 2 лечебного факультета, ORCID: 0000-0001-9054-5378, Емелина Е. И. — к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии № 2 лечебного факультета, ORCID: 0000-0002-3100-8342, Никитин И. Г. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии № 2 лечебного факультета, ORCID: 0000-0003-1699-0881.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
rgmugt2@mail.ru

АС — аортальный стеноз, ЛЖ — левый желудочек, ЛП — левое предсердие, ОР — отношение рисков, ПАК — протезирование аортального клапана, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ЧСС — число сердечных сокращений, Длпр — диаметр левого предсердия, LAVI — индексированный к поверхности тела объем левого предсердия, LAVmin/LV — отношение минимального объема левого предсердия к объему левого желудочка, имеющемуся в этот момент времени, TR — трехстворчатый клапан.

Рукопись получена 10.06.2019  
Рецензия получена 05.07.2019  
Принята к публикации 16.07.2019



**Для цитирования:** Гендлин Г. Е., Ковалева А. И., Емелина Е. И., Никитин И. Г. Линейные и объемные показатели левого предсердия у больных изолированным аортальным стенозом. *Российский кардиологический журнал*. 2019;24(11):16-21  
doi:10.15829/1560-4071-2019-11-16-21

**Linear and volumetric parameters of left atrium in patients with isolated aortic stenosis**

Gendlin G. E., Kovaleva A. I., Emelina E. I., Nikitin I. G.

**Aim.** To study volumetric and linear parameters of the left atrium (LA) in operated and non-operated patients with severe aortic stenosis (AS) in comparison with the control group of a similar age and gender.

**Material and methods.** Eighty-one patients with AS were examined, 49 patients — in the long term after aortic valve replacement (AVR), and 30 patients of similar age and gender — without a heart defect. Echocardiography was performed using an Acuson Sequia 512 ultrasound scanner.

**Results.** The volumetric parameters of LA (LA volume index (LAVI)) and the ratio of the minimum LA with LV volume at this time point (LAVmin/LV) were the most sensitive parameter when evaluating the LV diastolic function in patients with isolated AS when comparing non-operated and operated patients and the control group. The study of association of non-operated AS patients with LAVI (greater than or less than  $32 \text{ ml/m}^2$ ) showed only a slight divergence between the Kaplan-Meier curves with a log-rank test of 0,15. Only the values of the LV ejection fraction (LVEF) differed from parameters of died (n=21) and alive patients at the time of the study (n=60): 61,0 (56,4-69,3)% in alive versus 46,4 (39,1-55,4)% in dead ones ( $p < 0,0001$ ).

The time elapsed from the diagnosis to the date of the examination also differed: 0,5 (0,4-11,0) years in alive versus 7,0 (3,0-19,0) years in dead ones ( $p = 0,004$ ). With multiple regression, the highest and statistically significant beta coefficient was found only in LVEF (beta —  $-0,52$ ,  $p = 0,002$ ).

**Conclusion.** Linear and volumetric parameters of LA slightly associate with the age and gender of operated and non-operated AS patients. These parameters statistically significantly differ in the groups of non-operated AS patients and patients after AVR compared with the control group, including patients without heart disease. The values of linear and volumetric LA parameters in patients with AS after AVR are close to those in the control group.

**Key words:** aortic stenosis, diastolic dysfunction, volume indicators, left atrium.

**Conflicts of Interest:** nothing to declare.

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Gendlin G. E. ORCID: 0000-0002-7846-1611, Kovaleva A. I. ORCID: 0000-0001-9054-5378, Emelina E. I. ORCID: 0000-0002-3100-8342, Nikitin I. G. ORCID: 0000-0003-1699-0881.

**For citation:** Gendlin G. E., Kovaleva A. I., Emelina E. I., Nikitin I. G. Linear and volumetric parameters of left atrium in patients with isolated aortic stenosis. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;24(11):16–21. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2019-11-16-21

**Received:** 10.06.2019 **Revision Received:** 05.07.2019 **Accepted:** 16.07.2019

Аортальный стеноз (АС) является наиболее часто встречающимся первичным заболеванием клапана, требующим хирургического вмешательства. Его растущая распространенность связана со старением населения [1]. Предполагается, что примерно у 2-7% населения в возрасте старше 65 лет АС является следствием кальцификации трехстворчатого или двухстворчатого аортального клапана и чаще встречается у мужчин [2].

Известно, что из-за суженного отверстия аортального клапана у больных с тяжелым АС развивается выраженная гипертрофия миокарда левого желудочка (ЛЖ) сердца с маленькой полостью, последствием чего становится выраженная диастолическая дисфункция, приводящая к снижению сердечного выброса и в т.ч., при его нормальной фракции выброса (ФВ). Более того, наличие маленькой полости ЛЖ сердца приводит к тому, что больные с такой патологией не могут поддерживать высокий градиент на аортальном клапане, несмотря на выраженный АС (low flow low gradient) [3]. В то же время, окончательно значение диастолической дисфункции у неоперированных больных с АС не установлено. Так, Rassi AN, et al. в 2013г провели ретроспективное исследование 1267 больных с различной тяжестью АС и различной выраженностью диастолической дисфункции, которая определялась в соответствии с последними рекомендациями. Всем больным также исходно проводились пробы с физической нагрузкой. Авторы показали, что снижение диастолической функции и его выраженность не определяли пороговую мощность физической работы. Она зависела от возраста и пола пациента, индекса массы тела, используемого протокола нагрузки, времени восстановления числа сердечных сокращений (ЧСС), ФВ ЛЖ, среднего градиента на аортальном клапане, наличия или отсутствия диабета. Но конечные точки (смерть или необходимость протезирования аортального клапана (ПАК) в течение 10 лет) зависела от исходной выраженности диастолической дисфункции и мощности достигнутой физической нагрузки [4].

В последнее время в определении диастолической функции произошли большие перемены: если ранее исследователь ориентировался в основном на соотношение скоростей E/A в трансмитральном потоке, то в настоящее время рекомендуется оценивать значения четырех переменных: скорости движения фиброзного кольца митрального клапана (нормальные значения: в области перегородки  $e' < 7$  см/сек,

в области боковой стенки  $e' < 10$  см/с, отношение величины E трансмитрального потока к усредненному значению скоростей фиброзного кольца митрального клапана —  $E/e'$  не должно в норме превышать 14, индексированный к поверхности тела объем левого предсердия (ЛП) (LAVI) не должен превышать 34 мл/м<sup>2</sup> и пиковая скорость потока регургитации на трехстворчатом клапане (TR) не должна превышать 2,8 м/с [5]. Из приведенного определения вытекает значение LAVI. Его величину предлагается рассчитывать при эхокардиографии по методу Симпсона в двух проекциях и затем соотносить с площадью поверхности тела.

Следует сказать, что значение LAVI, как показателя, в последнее время интенсивно изучается. Так, на 273 больных с сердечной недостаточностью была продемонстрирована его связь с их смертностью независимо от величины максимального поглощения кислорода при физической нагрузке ( $VO_2$  max) и ФВ ЛЖ (отношение рисков (ОР) = 1,027 (95% доверительный интервал (ДИ) от 1,018 до 1,04),  $p=0,001$ ). В этом исследовании отрезные значения РОК-кривых изучаемых параметров, которые предсказывали конечные точки, были для LAVI >63 мл/м<sup>2</sup>, ФВ ЛЖ <30% и  $VO_2 < 16$  мл/кг/мин. У больных с тремя такими показателями ОР было 38 (95% ДИ от 11 до 129) по сравнению с пациентами, у которых эти показатели были в норме. Было доказано самостоятельное прогностическое значение LAVI [6]. В дальнейшем было показано, что LAVI увеличивается по мере прогрессирования диастолической дисфункции. В то же время, высказывается мнение, что LAVI — чувствительный и специфический маркер при умеренном и тяжелом поражении диастолической функции и менее полезен для выявления легкого ее снижения [7]. Было также показано значение LAVI для определения прогноза больных с сахарным диабетом 2 типа. Так, у 305 пациентов с этим заболеванием увеличение индексированного объема ЛП было независимым и дополнительным предиктором сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [8]. LAVI показал свои возможности и в определении прогноза больных острым инфарктом миокарда, которым проведено чрескожное коронарное вмешательство. После процедуры и через 12 мес. были обследованы 253 таких пациентов. Наблюдение продолжалось 30,8±7,5 мес. Было показано, что увеличение LAVI на 1,86±4,01 мл/м<sup>2</sup> (с 26,1±8,6 до 28,0±10,1 мл/м<sup>2</sup>,  $P<0,001$ ) означало снижение ФВ ЛЖ, увеличение систолических и диа-

**Таблица 1**

**Половой состав исследуемых групп**

	Мужчины, n (%)	Женщины, n (%)
Контроль	13 (43,3)	17 (56,7)
ПАК	23 (46,9)	26 (53,1)
АС	30 (37,0)	51 (63,0)

Примечание: P=0,51.

столических размеров камер сердца и возникновения осложнений. Авторы исследования делают выводы, что годичная динамика LAVI является полезной информацией для прогнозирования последующего неблагоприятного прогноза у пациентов с инфарктом миокарда, подвергшихся чрескожному коронарному вмешательству.

Эхокардиографическая оценка LAVI в динамике у таких больных обеспечивает важную прогностическую информацию, значительно превосходящую клинические и лабораторные показатели [9].

У больных АС исследование ремоделирования ЛП также проводилось. Так в 2013г Voer BPN, et al. показали на 31 больном, которых обследовали до и после ПАК, что после кардиохирургической замены аортального клапана возрастает ФВ ЛП, а улучшение показателей диастолической функции ЛЖ коррелирует с положительной динамикой концентрации натрийуретического пептида [10]. Отечественные авторы на достаточно большом материале — 383 больных с неоперированным АС различной тяжести — показали, что выживаемость таких пациентов зависела от диаметра ЛП (Длп), среднего отношения E/e', а их значения >4,5 см и >15, соответственно, ассоциировались с плохим прогнозом [11].

Таким образом, из всего сказанного выше понятно, что линейные и объемные характеристики ЛП отражают, прежде всего, состояние диастолической функции ЛЖ сердца.

Целью нашего исследования было изучение объемных и линейных параметров ЛП у оперированных и неоперированных больных с тяжелым АС в сравнении с группой контроля сходного возраста и пола.

### Материал и методы

С указанной целью нами обследован 81 пациент с АС (функциональная площадь отверстия аортального клапана, соотношенная с площадью поверхности тела 0,28 (0,22-0,36) см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, максимальная скорость потока крови на аортальном клапане, измеренная с помощью ультразвукового доплера 4,77 (4,11-5,05) м/с, пиковый перепад давления на аортальном клапане, измеренный с помощью ультразвукового доплера 86,1 (72,1-102,0) мм рт.ст., средний градиент на аортальном клапане 51,9 (38,4-60,7) мм рт.ст.), 49 больных в отдаленные сроки после ПАК (от 1 до 156

**Таблица 2**

**Функциональные классы в группах обследованных больных (p<0,0001)**

	I ФК n (%)	II ФК n (%)	III ФК n (%)	IV ФК n (%)
Контроль	21 (70,0)	9 (30,0)	0	0
ПАК	30 (62,5)	17 (35,4)	1 (2,08)	0
АС	0	12 (14,8)	63 (77,8)	6 (7,4)

мес., 43,0 (21,5-62,0) мес.) и 30 без порока сердца сходного возраста и полового состава, у части из которых имелась мягкая и/или умеренная артериальная гипертензия. Возраст больных АС и в контрольной группе был близким (контроль — 77,5 (73,0-85,0) лет, n=30, АС — 76,0 (71,0-81,0) лет, n=81) в то время как пациенты после ПАК были существенно моложе (ПАК — 68,0 (64,0-73,0) лет, n=49) p<0,0001. Половой состав исследуемых групп представлен в таблице 1.

Исследование проведено в соответствии принципами Хельсинской Декларации. Все пациенты перед включением в исследование подписали письменное информированное согласие, одобренное локальным этическим комитетом.

У 14 больных с АС ФВ ЛЖ была ниже 50%, тяжелой дисфункции почек в обследованных группах пациентов не было, около 3/4 больных с АС имели III функциональный класс сердечной недостаточности (табл. 2).

Рутинные эхокардиографические показатели, параметры импульсного, непрерывного и тканевого доплера определяли на ультразвуковом сканнере Acuson Sequia 512, США. Величину LAVI получали в соответствии с совместными рекомендациями Американского эхокардиографического сообщества и Европейской Ассоциации по изучению сердечно-сосудистой визуализации [12]. Кроме того, измеряли минимальный объем ЛП и соотносили его к объему ЛЖ сердца, который имелся в момент минимального объема ЛП (LAVmin/LV). Этот показатель должен отражать “отношение давление/объем” в ЛЖ сердца [13].

Нами также определялись полный объем опорожнения ЛП — разница между максимальным и минимальным объемами ЛП (LAEV) и фракция изгнания ЛП (LAEF=LAEV/максимальный объем ЛП) [14].

**Статистические методы.** При анализе полученных результатов использовались методы непараметрической статистики: метод Манна-Уитни для сравнения двух независимых величин, метод Краскелла-Уоллиса при сравнении трех и более независимых величин, оценки выживаемости — кривые Каплана-Мейера с оценкой логрангового критерия и критерия Гехана-Уилкоксона. Для анализа качественных признаков — критерий  $\chi^2$  Пирсона для произвольной таблицы сопряженности. Поправка Бонферрони вводилась при множественных сравнениях.

Таблица 3

## Показатели ЛП при АС в сравнении с группой контроля

	Больные АС и контроль			Мужчины			Женщины		
	АС (n=81)	Контроль (n=30)	P	АС (n=31)	Контроль (n=13)	P	АС (n=50)	Контроль (n=17)	p
Возраст	76,0 (71,0-81,0)	77,5 (73,0-85,0)	0,23	72,0 (65,0-79,0)	77,0 (73,0-82,0)	0,1	79,0 (72,0-82,0)	78,0 (73,0-85,0)	0,73
Длпр (см)	4,57 (4,08-4,91)	3,57 (3,32-4,20)	<0,0001	4,40 (4,03-4,84)	3,60 (3,39-3,93)	0,0014	4,60 (4,10-4,98)	3,46 (3,24-4,20)	<0,0001
LAVI (мл)	31,3 (24,2-37,8)	19,4 (14,7-24,5)	<0,0001	31,7 (25,8-36,3)	19,7 (14,7-24,4)	0,0011	31,3 (23,1-38,4)	19,2 (15,1-27,7)	0,0006
LAVmin/LV	0,33 (0,22-0,42)	0,18 (0,13-0,26)	<0,0001	0,32 (0,24-0,41)	0,15 (0,13-0,19)	0,0003	0,35 (0,21-0,46)	0,20 (0,17-0,27)	0,0015

Для оценки связи показателей использовалась корреляция Спирмена. Все данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха или абсолютных чисел или процентов.

## Результаты и обсуждение

При сравнении показателей ЛП больных с АС с таковыми в группе контроля выявлены значительные и высоко статистически значимые различия (табл. 3). При этом из таблицы видно, что возраст в группах не различался, а исследуемые показатели — Длпр, LAVI и LAVmin/LV — не различались в подгруппах мужчин и женщин. Также следует сказать, что LAEV не отличался в группе больных АС в сравнении с контрольной группой, а LAEF, как следствие, целиком зависел от объема ЛП. Поэтому эти два показателя мы в дальнейшем не использовали.

Далее нами были изучены корреляционные связи изучаемых показателей с возрастом и между собой внутри исследуемых групп (табл. 4). Из представленной таблицы 4 видно, что все три параметра не коррелируют с возрастом. Таким образом, в нашем исследовании они не зависят от возраста и пола. Это дает нам основание сравнивать LAVI и LAVmin/LV в группах, не разделяя их на пациентов мужского и женского пола. Интересно, что LAVI и Длпр коррелировали между собой высоко статистически значимо, но со средней силой только в группе контроля, в то время как в группе больных АС этого не было. По-видимому, это связано с изменением пространственной конфигурации ЛП при тяжелом АС.

В то же время, эти показатели статистически значимо с различной силой коррелировали с показателями систолической функции ЛЖ сердца. Поэтому они были изучены в группах с нормальной ФВ ЛЖ ( $\geq 60\%$ ). Нами произведено сравнение параметров ЛП в группах больных АС и контроля с ФВ ЛЖ  $>60\%$  (табл. 5). Как видно из таблицы 5, изучаемые показатели высоко статистически значимо отличаются у больных с АС от таковых в группе контроля. При этом, LAVI и LAVmin/LV при аортальном пороке почти в 2 раза превышают показатели нормы, в то время как линейный параметр (Длпр) — 1,2 раза. Мы считаем, что это говорит о большей чувствительности объемных показателей ЛП.

Таблица 4

## Корреляции исследуемых показателей в группе АС и группе контроля

Группы	АС (n=81)		Контроль (n=30)	
	r	p	r	p
LAVI-возраст	-0,003	0,981	-0,050	0,79
Длпр-возраст	-0,014	0,90	0,085	0,65
LAVmin/LV-возраст	0,15	0,20	-0,135	0,475
LAVI-Длпр	0,19	0,10	0,69	<0,0001
LAVmin/LV-Длпр	-0,003	0,99	0,48	0,007
LAVI-LAVmin/LV	0,65	<0,0001	0,47	0,009

Таблица 5

Исследуемые показатели в группах у больных с ФВ  $\geq 60\%$ 

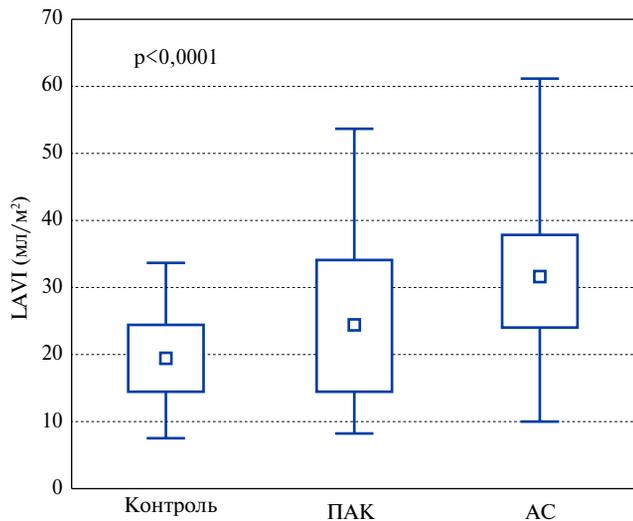
	Контроль (n=28)	АС (n=35)	p
Возраст (лет)	77,5 (73,0-82,0)	75,5 (69,0-82,0)	0,26
Длпр (см)	3,56 (3,32-4,11)	4,43 (3,94-4,75)	<0,0001
LAVI (мл/м <sup>2</sup> )	19,1 (14,3-26,1)	34,0 (25,4-39,3)	<0,0001
LAVmin/LV	0,18 (0,14-0,26)	0,35 (0,26-0,50)	<0,0001

Таблица 6

Показатели систолы и диастолы в группах АС и контроля с ФВ  $\geq 60\%$ 

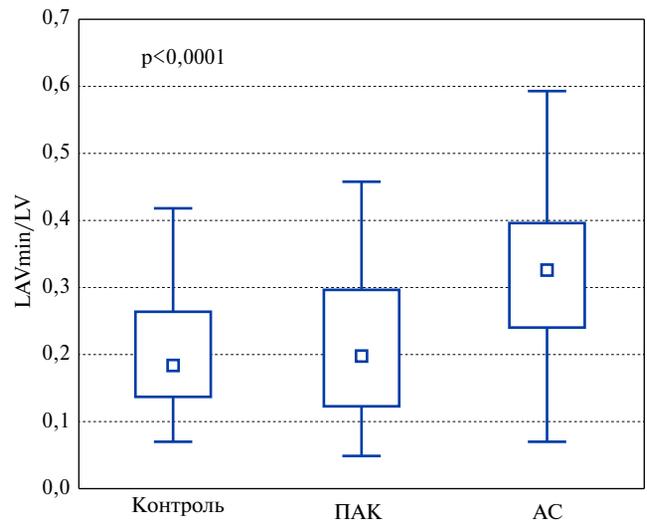
	АС (n=35)	Контроль (n=28)	p
ФВ ЛЖ (%)	68,6 (62,9-73,8)	70,2 (66,1-75,2)	0,33
ИММЛЖ (г/м <sup>2</sup> )	194,7 (162,0-240,9)	133,6 (95,7-191,2)	0,0002
УО (мл)	45,7 (40,7-62,6)	52,0 (42,5-69,1)	0,43
иКДО (мл/м <sup>2</sup> )	50,4 (38,8-59,5)	42,8 (36,7-52,4)	0,09
Тз (см)	1,34 (1,17-1,58)	1,09 (0,94-1,31)	0,002
Тмжп (см)	1,65 (1,42-1,87)	1,12 (0,97-1,38)	<0,0001
Е (м/с)	1,0 (0,82-1,09)	0,64 (0,55-0,77)	<0,0001
А (м/с)	1,06 (0,86-1,13)	0,89 (0,66-1,01)	0,005
Е/А	0,95 (0,81-1,16)	0,75 (0,65-0,91)	0,015
Е/е' лат	6,5 (5,41-8,54)	4,31 (3,53-4,91)	<0,0001
Е/е' мед	6,75 (5,75-8,48)	4,50 (3,86-5,82)	<0,0001
е' лат	0,14 (0,11-0,18)	0,14 (0,12-0,17)	0,63
е' мед	0,13 (0,10-0,16)	0,15 (0,12-0,16)	0,48

**Сокращения:** ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка сердца, УО — ударный объем, Тз и Тмжп — толщины задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки, Е — скорость трансмитрального потока в фазу быстрого наполнения, А — скорость трансмитрального потока в систолу предсердий, е' лат и е' мед — скорости движения латеральной и медиальной частей фиброзного кольца митрального клапана, измеренные с помощью тканевого доплера.



□ Median  
 □ 25%-75%  
 I Min-Max

Рис 1. LAVI в трех исследуемых группах с ФВ ЛЖ  $\geq 60\%$ .



□ Median  
 □ 25%-75%  
 I Min-Max

Рис 2. LAVmin/LV в трех исследуемых группах больных с ФВ  $\geq 60\%$ .

При сравнении остальных показателей систолы и диастолы в этих группах (контроля и больных АС с ФВ ЛЖ  $>60\%$ ) статистически значимо различаются в основном показатели гипертрофии миокарда ЛЖ сердца и диастолические параметры, получаемые при исследовании с импульсным доплером трансмитрального потока (табл. 6). Показатели тканевого доплера  $e'$  лат и  $e'$  мед не различаются в группах пациентов и контроля, а высокие различия отношений  $E/e'$  лат и  $E/e'$  мед, отражающих величину конечного диастолического давления в ЛЖ сердца явно являются следствием больших различий в скорости трансмитрального потока в период быстрого наполнения (E).

В группах пациентов с АС и в группе контроля с ФВ ЛЖ  $>60\%$  объемные показатели ЛП не коррелировали ни с одним из показателей, представленном в таблице 6. При сравнении LAVI и LAVmin/LV в трех группах: неоперированных больных АС, группы контроля и пациентов после ПАК (все больные с ФВ ЛЖ  $>60\%$ ) было показано, что в отдаленном периоде после операции объемные показатели левого предсердия становятся близкими к нормальным значениям (рис. 1, 2). Из рисунка 1 видно, что LAVI у больных с нормальной систолической функцией после ПАК приближается к значениям в группе контроля, но статистически значимо ниже, чем у неоперированных пациентов с АС (контроль — 19,1 (14,3-26,1 мл/м<sup>2</sup>, n=28, после ПАК — 21,3 (17,8-34,1 мл/м<sup>2</sup>, n=30, АС — 34,0 (25,4-39,0 мл/м<sup>2</sup>, n=35,  $p < 0,0001$ ). То же мы видим и на рисунке 2: LAVmin/LV, характеризующее жесткость ЛЖ сердца, практически равен этому соотношению, имеющемуся в группе контроля (контроль — 0,18 (0,14-0,26), n=28,

после ПАК — 0,21 (0,12-0,31, n=30, АС — 0,35 (0,26-0,50), n=35,  $p < 0,0001$ ).

Из остальных показателей диастолы: Длпр в тех же группах: 3,57 (3,32-4,01) см, 3,98 (3,60-4,36) см, 4,43 (3,94-4,46) см, соответственно,  $p=0,0002$ ; ИММлж: 133,6 (96,7-191,2) мл/м<sup>2</sup>, 166,4 (126,5-221,4) мл/м<sup>2</sup>, 194,7 (162,0-240,9) мл/м<sup>2</sup>, соответственно,  $p=0,0012$ ; соотношение потоков в трансмитральном кровотоке E/A изменяется близко к статистически значимому, отличаясь только от значений в группе контроля: 0,75 (0,65-0,91), 0,95 (0,89-1,02), 0,95 (0,81-1,16), соответственно,  $p=0,017$ . Таким образом, объемные показатели левого предсердия оказываются более чувствительными при сравнительном анализе оперированных и неоперированных пациентов с изолированным АС. Следует также сказать, что показатели диастолической функции, определяемые с помощью тканевого доплера в трех исследуемых группах не различались.

Таким образом, объемные параметры ЛП (LAVи LAVmin/LV) оказались наиболее чувствительными при оценке диастолической функции ЛЖ сердца у больных с изолированным АС при сравнении неоперированных и оперированных пациентов и относительно группы контроля. Клиническое и прогностическое значение этих показателей еще предстоит изучать. В достаточно большом исследовании Сафаряна В.И. и др. (2017г) показано прогностическое значение величины Длпр [11]. Однако следует сказать, что в этой работе обследовано несколько групп больных с различной выраженностью АС, часть больных была с систолической дисфункцией и коморбидностью. В цитируемом исследовании выявлено множество факторов неблагоприятно-

го прогноза у неоперированных больных с этим порогом, и Длпр >45 мм и  $E/e' >15$  вместе с низкой ФВ ЛЖ, площадью отверстия аортального клапана, почечной дисфункцией оказались сильными предикторами неблагоприятного прогноза.

В нашем исследовании изучение зависимости выживаемости неоперированных больных с АС от LAVI больше или меньше  $32 \text{ мл/м}^2$  показало лишь небольшое расхождение кривых Каплана-Мейера с логранговым критерием равным 0,15. При сравнении показателей умерших ( $n=21$ ) и живущих в момент исследования ( $n=60$ ) пациентов этой группы различались только значения ФВ ЛЖ: 61,0 (56,4-69,3)% у живущих в настоящее время против 46,4 (39,1-55,4)% у умерших ( $p<0,0001$ ) и время прошедшее от момента диагностики до даты обследования: 0,5 (0,4-11,0) лет у живущих в настоящее время против 7,0 (3,0-19,0) лет у умерших ( $p=0,004$ ). При множественной регрессии наибольший и статистически значимый коэффициент бета был выявлен только у ФВ ЛЖ (бета — -0,52,  $p=0,002$ ).

### Литература/References

- Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, et al. ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*. 2017;1-53. doi:10.1093/eurheartj/ehx391.
- Chambers J. Aortic stenosis. *BMJ*. 2005;330:801. doi:10.1136/bmj.330.7495.801.
- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. June 10, 2014;e 552. doi:10.1161/CIR.0000000000000031.
- Rassi AN, Al Jaroudi W, Naderi S, et al. Exercise stress echocardiography in patients with aortic stenosis: impact of baseline diastolic dysfunction and functional capacity on mortality and aortic valvuloplasty. *Cardiovasc DiagnTher*. 2013;3(4):205-15. doi:10.3978/j.issn.2223-3652.2013.10.01.
- Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, et al. ASE/EACVI Guidelines and Standards. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2016;29:277-314. doi:10.1016/j.echo.2016.01.011.
- Rossi A, Ciccoira M, Bonapace S, et al. Left atrial volume provides independent and incremental information compared with exercise tolerance parameters in patients with heart failure and left ventricular systolic dysfunction. *Heart*. 2007;93:1420-5. doi:10.1136/hrt.2006.101261.
- Rao MS. Left atrial volume index (LAVI) in the evaluation left ventricular diastolic dysfunction. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2015;4(15):2532-9. doi:10.14260/jemds/2015/365.
- Poulsen MK, Dahl JS, Henriksen JE, et al. Left Atrial Volume Index. Relation to Long-Term Clinical Outcome in Type 2 Diabetes. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Dec 24;62(25):2416-21. doi:10.1016/j.jacc.2013.08.1622. Epub 2013 Sep 24.
- Cho JH, Kim SH, Kim CH, et al. Prognostic Value of Left Atrium Remodeling after Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients with ST Elevation Acute Myocardial Infarction. *J Korean Med Sci*. 2012 Mar; 27(3): 236-42. doi:10.3346/jkms.2012.27.3.236.
- Boer BPN, Vieira MLC, Sampaio RO, et al. Correlation to NT-ProBNP and Remodeling after Cardiac Surgery. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(5):469-75. doi:10.5935/abc.20130076.
- Safaryan VI, Zotova IV, Korolev OS, et al. Left atrial remodeling is associated with adverse outcomes in unoperated degenerative aortic stenosis. *Clinical practice*. 2018;9;2:12-9. (In Russ.) Сафарян В. И., Зотова И. В., Королев О. С., Типтева Т. А., Затеищikov Д. А. Ремоделирование левого предсердия ассоциировано с неблагоприятными исходами при неоперированном дегенеративном аортальном стенозе. *Клиническая практика*. 2018;9;2: 12-9. doi:10.17816/clinpract 092 12-19.
- Lang RM, Luigi P, Badano LP, et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015 Jan;28(1):1-39.e14. doi:10.1016/j.echo.2014.10.003.
- Spevack DM, Blum L, Malhotra D, et al. Ratio of Left Atrial to Left Ventricular Size: An Anatomical Marker of the Diastolic Left Ventricular Pressure-Volume Relationship. *Echocardiography*. 2008 Apr;25(4):366-73. doi:10.1111/j.1540-8175.2007.00619.x.
- Russo C, Jinn Z, Homma S, et al. Left atrial minimum volume and reservoir function as correlates of left ventricular diastolic function: impact of left ventricular systolic function. *Heart*. 2012 May;98(10):813-20. doi:10.1136/heartjnl-2011-301388.

### Заключение

1. Линейные и объемные показатели ЛП слабо зависят от возраста и пола больных с оперированным и неоперированным АС.

2. Линейные и объемные показатели ЛП статистически значимо различаются в группах больных с неоперированным АС и пациентов после ПАК по сравнению с группой контроля, включающей пациентов без порока сердца.

3. Величины линейных и объемных показателей ЛП у больных АС после ПАК приближаются к таковым в группе контроля.

4. Чтобы оценить предиктивные возможности этих показателей у пациентов с АС и другими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, предстоит изучить их на больших контингентах больных при строгих критериях включения и исключения.

**Конфликт интересов:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.