

## КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.126.422-392

### МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА ПРИ БОЛЕЗНИ БАРЛОУ (ПО ДАННЫМ ТРЕХМЕРНОЙ ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ И КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА)

С.С. Кадрабулатова<sup>1</sup>, Е.Н. Павлюкова<sup>2</sup>, Р.С. Карпов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии" Минздрава России, Астрахань

<sup>2</sup>ФГБУ "НИИ кардиологии" СО РАМН, Томск

E-mail: ksofiya61@mail.ru

### MORPHOMETRIC ANALYSIS OF MITRAL VALVE IN BARLOW'S DISEASE ACCORDING TO DATA OF 3D TRANSESOPHAGEAL ECHOCARDIOGRAPHY AND MITRAL VALVE QUANTIFICATION ANALYSIS

S.S. Kadrabulatova<sup>1</sup>, E.N. Pavlyukova<sup>2</sup>, R.S. Karpov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federal Center of Cardiovascular Surgery, the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Astrakhan

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Cardiology" of Siberian Branch under the Russian Academy of Medical Sciences, Tomsk

Цель исследования: провести расширенный морфометрический количественный анализ митрального клапана (МК) при болезни Барлоу (ББ), используя новый неинвазивный метод количественной трехмерной чреспищеводной эхокардиографии (3D ЧПЭхоКГ) и количественного анализа МК – Mitral Valve Quantification (MVQ) в зависимости от пола и возраста. 3DЧПЭхоКГ МК выполнена 33 пациентам с ББ в возрасте 52,32±10,27 лет с 3–4-й степенью митральной регургитации (МР). Группу сравнения составили 16 пациентов с интактным МК в возрасте 55,56±6,40 лет. Диагноз ББ был верифицирован интраоперационной ревизией в 31 (93,93%) случае. Всем пациентам была выполнена стандартная чреспищеводная эхокардиография. В режиме off-line морфометрический количественный анализ МК проводился с использованием MVQ-анализа. По сравнению с лицами, имевшими МК, у пациентов с ББ выявлена чрезмерная избыточность, утолщение и удлинение створок МК, что приводило к мультисегментному пролапсу обеих створок с утратой нормальной сегментной анатомии МК. "Своеобразный" выворот задней створки МК к свободной стенке левого предсердия с образованием слепого кармана (феномен "cul-de sac") отмечался у всех больных с ББ. Развитие ремоделирования фиброзного кольца (ФК) МК было обусловлено аннулоэктазией, увеличением передне-заднего и межкоммиссурального диаметров, а также периметра и высоты кольца. Анализ взаимосвязей объема МР, оцененной при двухмерной ЧПЭхоКГ, с количественными морфометрическими показателями МК при ББ показал наличие связи объема МР с площадью ( $r=0,35$ ;  $p=0,04$ ) и длиной передней створки МК ( $r=0,36$ ;  $p=0,03$ ). Ширина vena contracta МР коррелировала с площадью передней створки МК ( $r=0,37$ ;  $p=0,03$ ) и длиной заднемедиальной хорды ( $r=0,41$ ;  $p=0,01$ ). Установлено, что при ББ количественные морфометрические показатели створок МК и ФК не различаются между мужчинами и женщинами. Объем левого желудочка (ЛЖ) в диастолу и систолу коррелирует с показателями, характеризующими состояние створок МК, геометрию ФК, длину коаптации и хорды.

**Ключевые слова:** количественный анализ митрального клапана, болезнь Барлоу, пролапс митрального клапана.

The aim of this study was to perform comprehensive morphometric quantitative analysis of the mitral valve (MV) in patients with Barlow's disease (BD) by using the new noninvasive method for quantitative real-time three-dimensional (3D) transesophageal echocardiography (TEE) and mitral valve quantification (MVQ) analysis depending on age and gender. 3D TEE assessment of MV was performed in 33 BD patients aged 52.32±10.27 years with the degree of mitral regurgitation (MR) grade 3–4. Comparison group included 16 patients with intact MV at the age of 55.56±6.40 years. The diagnosis of BD was verified via the intraoperative revision in 31 cases (93.93%). All patients received TEE in standard mode. Off-line quantitative morphometric analysis of MV was performed by using the MVQ-analysis. Data showed that patients with BD had excessive redundancy and thickened and lengthened mitral valve leaflets leading to the multi-segment prolapse of both leaflets with the loss of normal segmental anatomy of the MV as compared with patients who had intact MV. The phenomenon of "cul-de-sac" was observed in all patients with BD. The development of remodeling of the fibrous ring of MV was caused by annular ectasia, increased anteroposterior and intercommissural diameters, as well as

the increased perimeter and height of the ring. Analysis of the relationships between MR volume, assessed by 2D TEE, and quantitative morphometric parameters of MV showed associations between the MR volume, area ( $r=0.35$ ;  $p=0.04$ ), and the length of the anterior MV leaflet ( $r=0.36$ ;  $p=0.03$ ) in BD patients. Vena contracta width correlated with the front leaf area of MC ( $r=0.37$ ;  $p=0.03$ ) and posteromedial chord length ( $r=0.41$ ;  $p=0.01$ ). Data showed that quantitative morphometric parameters of MV leaflets and annulus fibrosus did not differ between men and women with BD. The left ventricular volume during diastole and systole correlated with indicators of the state of the MV leaflets, annulus fibrosus geometry, and the length of coaptation and chord.

**Key words:** mitral valve quantification, Barlow's disease, mitral valve prolapse.

## Введение

Болезнь Барлоу (ББ) – это миксоматозная дегенерация митрального клапана (МК). В результате дегенеративного процесса при ББ поражается весь аппарат МК (створки, ФК, хорды), что и обуславливает структурные изменения: избыточность, утолщение и удлинение ткани створок, аннулоэктазию, изменение хорд в виде их удлинения, истончения, утолщения, аномалии их крепления, а иногда и их отрыв [4, 11, 12]. В более поздние сроки развития ББ развивается фиброз и кальциноз створок МК и ФК МК. Вышеуказанные повреждения приводят к формированию мультисегментного пролапса створок МК со смещением зоны коаптации за пределы ФК МК и к нарушению его запирающей функции МК, что обуславливает развитие выраженной органической МР 2-го типа, требующей хирургической коррекции [3, 5–7, 11, 14, 15, 17, 23]. Поэтому предоперационная ЭхоКГ диагностика ББ важна, поскольку она определяет не только показания к операции, но влияет на тактику, объем, вид и время для хирургического вмешательства. Считается, что возможность проведения клапансохраняющей операции при ББ составляет 90–95% [1, 22, 27]. Однако в большинстве кардиохирургических центров, в том числе и в России, частота выполнения реконструктивных операций остается низкой и не превышает 10–20% [1, 4].

До сих пор считалось, что "золотым стандартом" диагностики ББ является макроскопическая интраоперационная оценка клапана хирургом, которая, к сожалению, приводит к тому, что окончательное тактическое решение о выполнении того или иного вида операции происходит в операционной и часто в пользу нежелательного протезирования. Следует отметить, что проблема диагностики ББ в XXI веке до конца не решена из-за отсутствия консенсуса по диагностическим критериям ББ и общепринятой единой классификации дегенеративной болезни МК, наличие которых позволило бы оптимизировать диагностическую и хирургическую тактику ведения этих пациентов.

Новая технология Real Time 3D ЧПЭхоКГ с программным обеспечением "Mitral Valve Quantification (MVQ)" (количественный анализ митрального клапана) позволяет неинвазивно получить хирургический вид МК и провести подробный дооперационный морфологический и расширенный морфометрический анализ МК, недоступный при рутинной двухмерной ЭхоКГ [8, 15, 25, 26]. В настоящее время не все диагностические возможности метода широко используются в кардиохирургической практике. Параметры МК по результатам 3D ЧПЭхоКГ с данными количественного анализа MVQ в норме, как и при частной клапанной патологии до сих пор окончательно не разработаны. Остается неясным, есть ли различия в показателях МК по результатам MVQ-анализа между муж-

чинами и женщинами, имеется ли зависимость значений МК в зависимости от возраста.

В связи с вышеуказанным целью данного исследования: провести расширенный морфометрический количественный анализ МК при ББ, используя новый неинвазивный метод количественной 3D оценки МК в зависимости от пола и возраста.

## Материал и методы

С ноября 2010 по август 2012 гг. 3D ЧПЭхоКГ МК была выполнена 33 пациентам с ББ в возрасте  $52,32 \pm 10,27$  лет, из них 31 (93,93%) пациент в дальнейшем были прооперированы. Показатели стандартной ЭхоКГ приведены в таблице 1.

Все пациенты с ББ до оперативного вмешательства имели МР 3–4-й степени [17] и признаки легочной гипертензии. Группу сравнения составили 16 пациентов с интактным МК (из них 3 женщины) в возрасте  $55,56 \pm 6,40$  лет, у которых были нормальные значения артериального давления, показатели внутрисердечной гемодинамики, отсутствовали нарушения глобальной, регионарной функции ЛЖ, признаки гипертрофии ЛЖ и интактный трикуспидальный клапан.

Диагноз ББ на дооперационном этапе был установлен на основании существующих критериев [5–7, 14, 15]. Диагноз ББ был верифицирован интраоперационной ревизией в 31 (93,93%) случае. При этом расхождения локализации, характера, протяженности анатомического повреждения во время операции отмечено не было. Топическая локализация и характер повреждения, результаты количественного анализа МК в последующем влияли на выбор вида и метода реконструктивной операции на МК. У 16 (51,61%) больных выполнена многокомпонентная пластика МК с аннулопластикой опорным кольцом Карпантье, из них в 7 случаях с протезированием хорд МК. У 15 (48,3%) пациентов было проведено протез-

Таблица 1

### Клинические и ЭхоКГ показатели у больных с болезнью Барлоу

Показатели	M $\pm$ SD
Половое соотношение, муж/жен	12/19
Возраст, лет	52,322 $\pm$ 10,277
КДО(Simpson), мл	153,865 $\pm$ 36,120
КСО(Simpson), мл	61,333 $\pm$ 19,724
ФВ, %	60,126 $\pm$ 6,068
Степень митральной регургитации: I/II/III/IV	0/0/10/21
Объем митральной регургитации по PISA, мл	68,735 $\pm$ 23,496
Ширина Vena contracta, мм	9,080 $\pm$ 2,455
Легочная гипертензия, мм рт. ст.	48,540 $\pm$ 17,207

зирование МК. Восемь (25,8%) пациентов были прооперированы миниторакотомией. Адекватность проведенной коррекции оценивалась немедленно интраоперационно и в послеоперационном периоде, составившем 12–24 мес. после операции.

Всем пациентам была выполнена стандартная ЧПЭхоКГ на ультразвуковой системе iE 33 (Philips, USA) матричным датчиком X-72t (2–7 МГц) с расчетом объемов полости и фракции выброса ЛЖ по Simpson, систолического давления в правом желудочке [2]. Согласно рекомендациям ЕАЕ [18] оценивали ширину *vena contracta* и объем МК регургитации по PISA.

3D ЧПЭхоКГ выполнялась на этой же ультразвуковой системе. On-line изображения МК были получены в режиме "3D Zoom" с одним кардиоциклом с частотой кадров 5–18 Гц. Off-line количественный анализ МК проводился на программном обеспечении "QLAB.MVQ-анализа" (Version 7.0) с расширенным протоколом измерений "Створки" и одномоментным определением 26 морфометрических показателей. После определения конечно-систолического кадра на трехмерном изображении были корректно ориентированы и выравнены многоплоскостные проекции МК с размещением четырех референтных точек ФК с определением положения аортального клапана и низшей точки коаптации створок МК. Для определения геометрии и размеров ФК МК была выполнена его ручная трассировка в 8 срезах путем ротации кольца вокруг оси, перпендикулярной плоскости МК. Геометрию створок, зону коаптации определяли ручной трассировкой в 18–21 срезе. После компьютерной обработки автоматически формировалась цветокодированная трехмерная модель МК, представляющая его топографическую карту, с отчетом по заданным количественным показателям. Кроме того, рассчитывали индекс высоты ФК МК по формуле: отношение высоты кольца к окружности кольца митрального клапана, умноженное на 100% [21].

Проверка гипотезы о Гауссовском распределении отвергала нулевую гипотезу, поэтому были выполнены Kruskal Wallis ANOVA и Manna–Whitney U тесты. Оценка корреляционных связей между парами количественных признаков осуществлялась с использованием непараметрического рангового коэффициента Спирмена. Это было вызвано невозможностью применения парного коэффициента линейной корреляции в связи с тем, что более половины количественных признаков не подчинялось нормальному распределению. Во всех процедурах статистического анализа уровень значимости *p* принимался равным 0,05. Результаты представлены в виде  $M \pm SD$  (где *M* – среднее арифметическое, *SD* – среднеквадратичное отклонение), медианы, нижней и верхней квартили.

## Результаты и обсуждение

Количественные показатели МК у больных с ББ и у лиц с интактным МК приведены в таблице 2, из которой видно, что все изменения створок выражались в значительном увеличении площади передней и задней створок МК, периметра кольца.

Как по данным литературы [9], так и в нашем исследовании, при интактном МК регистрировалась трехсегментная анатомия обеих створок (рис. 1, см. 3-ю страницу обложки).

У пациентов с ББ были выявлены чрезмерная избыточность, утолщение и удлинение створок МК, приводящие к мультисегментному пролапсу обеих створок с утратой нормальной сегментной анатомии МК (рис. 2, см. 3-ю стр. обложки) и феномену "цветной капусты".

"Своеобразный" выворот задней створки МК к свободной стенке левого предсердия с образованием слепого кармана (феномен "cul-de sac") отмечался у всех больных с ББ.

При ББ наблюдалось изменение геометрии ФК МК в виде его округлой формы (рис. 3, см. 3-ю стр. обложки). Развитие ремоделирования ФК МК было обусловлено аннулоэктазией с увеличением как передне-заднего (вертикального), так и межкомиссурального (горизонтального) диаметров, а также периметра и высоты кольца (табл. 2). Следует отметить, что индекс высоты кольца МК был выше при ББ по сравнению со значением этого показателя у практически здоровых лиц. Согласно публикации S. Kovalova и J. Necas [21], значения индекса высоты кольца МК были повышены при ББ по сравнению с величинами этого параметра при ишемической МР. К сожалению, чувствительность и специфичность этого показателя авторами не были определены.

У практически здоровых добровольцев с интактным МК ФК имело седловидную форму (рис. 4, см. 3-ю стр. обложки). Вышесказанное согласуется с данными литературы [10, 19, 20, 22, 24, 27, 29]. Как известно, именно седловидная форма ФК МК придает незначительную кривизну створкам МК и тем самым снижает стрессовую нагрузку на створки и хордальный аппарат, обеспечивая полную коаптацию и компетентность МК. Ремоделирование ФК МК при ББ, по-видимому, является одним из значимых факторов формирования МР.

Как видно из таблицы 2, значительное удлинение хорд МК было выявлено у всех пациентов с ББ по сравнению с практически здоровыми лицами. У 9 (27,27%) из 33 пациентов был обнаружен отрыв хорд. Кальциноз ФК МК зарегистрирован в 7 случаях (21,21%) у больных с ББ. Если у лиц с интактным МК возраст коррелировал с окружностью кольца в трехмерной проекции ( $r=-0,43$ ;  $p=0,02$ ), площадью ПСМК ( $r=0,48$ ;  $p=0,01$ ), длиной коаптации ( $r=-0,50$ ;  $p=0,008$ ) и задне-медиальной хорды ( $r=-0,64$ ;  $p=0,0003$ ), то у пациентов с ББ аналогичные связи отсутствовали.

Сравнительный анализ вышеуказанных морфометрических показателей между мужчинами и женщинами при ББ не выявил статистически значимых различий за исключением длины переднебоковой хорды, которая оказалась длиннее у мужчин по сравнению с женщинами. У пациентов с интактным МК аналогичной закономерности отмечено не было.

Сравнительный анализ выявления изменения створок МК и их сегментов при двухмерной ЧПЭхоКГ с трехмерной ЧПЭхоКГ свидетельствует о том, что использование 3D ЧПЭхоКГ позволяет выявлять поражение сегментов P3, A1 и A3 и обеих створок МК [16]. Согласно S. Chandra с соавт., диагностическая точность поражения МК при двухмерной ЧПЭхоКГ по сравнению с трехмерной с ис-

пользованием софта MVQ-анализа составила 76 и 92% соответственно. Вышесказанное позволяет полагать, что 3D ЧПЭхоКГ в сочетании с использованием MVQ анализа в перспективе будет "золотым стандартом" в оценке состояния МК. Это дало основание проанализировать взаимосвязи степени МР, оцениваемой при двухмерной ЧПЭхоКГ, с морфометрическими показателями МК, полученными при MVQ анализе. Анализ взаимосвязей объема МР, оцененной при двухмерной ЧПЭхоКГ, с количественными морфометрическими показателями МК при

ББ показал наличие связи объема МР с площадью ( $r=0,35$ ;  $p=0,04$ ) и длиной передней створки МК ( $r=0,36$ ;  $p=0,03$ ). Следует отметить, что ширина vena contracta коррелировала с площадью передней створки МК ( $r=0,37$ ;  $p=0,03$ ) и длиной заднемедиальной хорды ( $r=0,41$ ;  $p=0,01$ ).

Объем ЛЖ в диастолу и в систолу был взаимосвязан с состоянием створок МК, геометрией ФК, длиной коаптации, а также величиной длины хорды у больных с ББ (табл. 3).

Следует отметить отсутствие корреляционных связей

Таблица 2

**Количественные параметры МК у больных с болезнью Барлоу и интактным МК**

Показатели	M+SD	Медиана	Нижняя и верхняя квартили	Значимые различия по Mann-Whitney U test (U; Z <sub>adj</sub> ; p)
Межкомиссуральный диаметр кольца, мм	54,097±6,574 36,906±2,910	53,800 36,750	51,300–56,800 36,300–38,150	2,000 –5,586; 0,000001
Передне-задний диаметр кольца, мм	41,218±6,959 26,381±5,377	40,700 26,450	36,600–45,400 21,200–29,600	23,000 –5,138; 0,000001
Высота кольца, мм	9,612±2,867 5,425±1,820	9,300 4,900	7,700–11,400 4,250–6,200	51,500 –4,531; 0,000006
Окружность кольца в трехмерной проекции, мм	162,942±33,607 114,675±10,718	166,300 113,600	153,200–180,700 108,050–121,300	21,000 –5,181; 0,000001
Окружность кольца в плоскости проекций, мм	1921,22±466,176 855,237±174,256	1918,300 831,150	1680,300–2193,000 745,100–990,700	3,000 –5,564; 0,000001
Площадь передней створки, мм <sup>2</sup>	1340,339±325,847 608,668±245,120	1341,500 595,800	1239,300–1547,800 449,050–768,500	20,000 –5,202; 0,000001
Площадь задней створки, мм <sup>2</sup>	1168,615±331,839 353,650±74,359	1143,400 345,450	860,500–1442,100 287,600–403,150	0,000 –5,628; 0,000001
Объем тента створок, мл	0,976±1,306 1,718±1,146	0,300 1,300	0,100–1,800 0,750–2,600	129,000 –2,885; 0,003
Объем пролапса створок, мл	5,121±3,192 0,0625±0,080	5,000 0,000	2,600–6,900 0,000–0,100	5,000 –5,543; 0,0000001
Длина передней створки, мм	24,776±5,672 18,393±6,008	26,000 19,900	21,800–28,700 12,250–23,900	112,000 –3,240; 0,001
Длина задней створки, мм	24,361±5,299 11,325±2,609	25,100 11,350	20,200–27,900 9,400–12,850	5,000 –5,522; 0,000001
Угол передней створки, град.	22,270±7,615 24,056±5,821	22,200 24,150	25,100–37,500 21,900–26,350	Н.д.
Угол задней створки, град.	30,927±8,155 40,293±12,114	31,200 40,700	120,700–141,100 31,100–48,950	142,000 –2,601; 0,009
Непланарный угол, град.	130,433±17,715 115,637±14,438	129,200 111,650	120,700–141,100 106,150–123,200	131,500 –2,824; 0,004
Высота тента створок, мм	4,130±3,079 5,793±2,021	3,200 5,500	1,900–5,900 4,050–7,600	136,500 –2,719; 0,000002
Высота пролапса створок, мм	9,345±3,910 1,381±0,880	9,400 1,150	7,400–10,800 0,750–1,650	41,000 –4,755; 0,000002
Длина коаптации, мм	39,655±5,888 25,368±3,641	39,900 25,300	35,200–44,100 22,250–27,700	6,500 –5,490; 0,000001
Угол между фиброзным кольцом Аок и МК, град.	136,218±10,350 146,306±12,463	136,200 140,600	127,900–143,30 136,500–160,550	153,000 –2,366; 0,01
Длина передне-боковой хорды, мм	38,688±13,411 31,431±6,766	36,400 29,850	33,100–41,200 26,250–34,600	137,000 –2,707; 0,006
Длина задне-медиальной хорды, мм	37,394±6,756 29,400±5,277	37,500 27,400	35,100–41,400 24,900–33,200	137,000 –2,707; 0,006
Индекс высоты кольца, %	5,232±1,404 4,699±1,292	5,666 4,466	4,186–6,176 3,723–5,353	137,000 2,707; 0,006

Таблица 3

**Корреляционные связи объема ЛЖ в систолу и в диастолу с количественными морфометрическими показателями МК при болезни ББ**

Показатели	КДО		КСО	
	г	р	г	р
Межкомиссуральный диаметр кольца	0,58	0,0006	0,50	0,003
Передне-задний диаметр кольца	0,48	0,005	0,48	0,005
Окружность кольца в трехмерной проекции	0,45	0,01	0,47	0,01
Окружность кольца в плоскости проекций	0,56	0,008	0,61	0,002
Площадь передней створки	0,62	0,0001	0,68	0,00002
Площадь задней створки	0,58	0,0005	0,50	0,004
Длина передней створки	0,51	0,002	0,49	0,005
Длина задней створки	0,53	0,002	0,42	0,01
Длина коаптации, мм	0,56	0,0009	0,50	0,003
Длина передне-боковой хорды	–	–	0,36	0,04
Длина задне-медиальной хорды	0,55	0,0001	0,49	0,005

объема полости ЛЖ со значениями объема и высоты пролапса створок. Хотя S. Kovalova и J. Necas [21] считают, что значение индекса высоты кольца МК может быть критерием установления ББ, тем не менее, мы не получили корреляционной связи между индексом высоты кольца МК с величиной конечного диастолического и систолического объемов ЛЖ и показателями степени и объема МР, оцениваемой при двухмерной ЧПЭхоКГ. Как у пациентов с ББ, так и у лиц с интактным МК индекс высоты кольца МК не коррелировал с показателями геометрии ФК МК, размерами створок МК, геометрией коаптации и углом между ФК МК и аортой.

**Выводы**

1. При ББ количественные морфометрические показатели створок МК и ФК не различаются между мужчинами и женщинами. Переднебоковая хорда при ББ длиннее у мужчин по сравнению с женщинами.
2. Объем МР, оцениваемый по PISA при двухмерной ЧПЭхоКГ, связан со значениями площади и длины передней створки МК, определяемыми при MVQ-анализе.
3. Объем ЛЖ в диастолу и систолу коррелирует с показателями, характеризующими состояние створок МК, геометрией ФК, длиной коаптации, а также величиной длины хорды у больных с ББ.

**Литература**

1. Идов Э.М., Белов В.А., Кальной П.С. Современное состояние проблемы реконструктивных операций на митральном клапане у пациентов с патологией соединительной ткани (обзор литературы) // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2010. – № 1. – С. 28–31.
2. Шиллер Н.Б., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. – 2-е изд. – М.: Практика, 2005. – 344 с.
3. Яковлев В.М., Карпов Р.С., Бакулина Е.Г. Соединительнотканые дисплазии скелета человека. – М.: "УИЦ XXI век", 2009. – 192 с.

4. ACC/AHA 2006 practice guidelines for the management of patients with valvular heart diseases // Amer. Coll. Cardiol. – 2006. – Vol. 48, No. 4. – P. 598–675.
5. Adams D.H., Anyanwu A.C. Seeking a higher standard for degenerative mitral valve repair: begin with etiology // Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2008. – Vol. 136, No. 3. – P. 551–556.
6. Adams D.H., Anyanwu A.C., Sugeng L. et al. Degenerative mitral valve regurgitation: surgical echocardiography // Current Cardiology Reports. – 2008. – Vol. 10. – P. 226–232.
7. Adams D.H., Rosenhek R., Falk V. Degenerative mitral valve regurgitation: best practice revolution // European Heart Journal. – 2010. – Vol. 31. – P. 1958–1967.
8. Agricola E., Oppizzi M., Pisani M. et al. Accuracy of real-time 3D echocardiography in the evaluation of functional anatomy of mitral regurgitation // Int. J. Cardiol. – 2008. – Vol. 127. – P. 342–349.
9. Ahmed S., Nanda N.C., Miller A.P. Usefulness of transesophageal three-dimensional echocardiography in the identification of individual segment/scallop prolapse of the mitral valve // Echocardiography. – 2003. – Vol. 20, No. 2. – P. 203–209.
10. Ahmad R.M., Gilinov A.M., Mc Carthy P.M. et al. Annular geometry and motion in human ischemic mitral regurgitation. Novel assessment with three-dimensional echocardiography and computer reconstruction // Ann. Thorac. Surg. – 2004. – Vol. 78, No. 6. – P. 2063–2068.
11. Anyanwu A.C., Adams D.H. Etiologic classification of degenerative mitral valve disease: Barlow's disease and fibroelastic deficiency // Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2007. – Vol. 19. – P. 90–96.
12. Avierinos J.F., Gersh B.J., Melton L.J. 3rd et al. Natural history of asymptomatic mitral valve prolapse in the community // Circulation. – 2002. – Vol. 106. – P. 1355–1361.
13. Barlow J.B., Pocock W.A. Billowing, floppy, prolapsed or flail mitral valves? // Am. J. Cardiol. – 1985. – Vol. 55. – P. 501–502.
14. Carpentier A., Adams D.H., Filsoufi F. Carpentier's reconstructive valve surgery from valve analysis to valve reconstruction / ed. by Saunders Elsevier. – 2010. – P. 267–271.
15. Castillo J.G., Solis J., Gonzalez-Pinto A. et al. Surgical echocardiography of the mitral valve // Rev. Esp. Cardiol. – 2011. – Vol. 64, No. 12. – P. 1169–1181.
16. Chandra S., Salgo I.S., Sugeng L. et al. Characterization of degenerative mitral valve disease using morphologic analysis of real-time three-dimensional echocardiographic images. Objective insight in to complexity and planning of mitral valve repair // Circ. Cardiovasc. Imaging. – 2011. – Vol. 4. – P. 24–32.
17. Chikwe J., Adams D.H. State of the art: degenerative mitral valve disease // Heart Lung and Circulation. – 2009. – Vol. 18. – P. 319–329.
18. EAE recommendation for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease) // European Journal of Echocardiography. – 2010. – Vol. 11. – P. 307–332.
19. Gorman J.H., Jackson B.M., Enomoto Y. The effect of regional ischemia on mitral valve annular saddle shape // Ann. Thorac. Surg. – 2004. – Vol. 77, No. 2. – P. 544–548.
20. De Simone R., Wolf I., Hoda R. Three-dimensional assessment of left ventricular geometry and annular dilatation provides new mechanistic insights into the surgical correction of ischemic mitral regurgitation // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2006. – Vol. 54. – P. 452–458.
21. Kovalova S., Necas J. RT-3D TEE: characteristics of mitral annulus using Mitral Valve Quantification (MVQ) program // Echocardiography. – 2011. – Vol. 28. – P. 461–467.
22. Kwan J., Quin J.X., Popovic Z.B. Geometric changes of mitral annulus assessed by real-time 3-dimensional echocardiography: Becoming enlarged and less nonplanar in the anteroposterior

- direction during systole in proportion to global left ventricular systolic function // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2004. – Vol. 17, No. 11. – P. 1179–1184.
23. O'Carra P, Sugeng L, Lang R et al. The Role of Imaging in Chronic Degenerative Mitral Regurgitation // J. Am. Coll. Cardiol. Img. – 2008. – Vol. 1. – P. 221–227.
  24. Ryan L.P., Jackson B.M., Parish L.M. Regional and global patterns of annular remodelling in ischemic mitral regurgitation // Ann. Thorac. Surg. – 2007. – Vol. 84, No. 2. – P. 553–559.
  25. Sugeng L., Coon P., Weinert L. et al. Use of real-time 3-dimensional transthoracic echocardiography in the evaluation of mitral valve disease // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2006. – Vol. 19. – P. 413–421.
  26. Sugeng L., Shernan S.K., Weinert L. et al. Real-time three-dimensional transesophageal echocardiography in valve disease: comparison with surgical findings and evaluation of prosthetic valves // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2008. – Vol. 21. – P. 1347–1354.
  27. Watanabe N., Ogasawara Y., Yamaura Y. Geometric deformity of the mitral annulus in patients with ischemic mitral regurgitation: real-time threedimensional echocardiographic study // J. Heart Valve Dis. – 2005. – Vol. 14, No. 4. – P. 447–452.
  28. Watanabe N., Ogasawara Y., Yamura Y. Mitral annulus flattens in ischemic mitral regurgitation: Geometric differences between inferior and anterior myocardial infarction: a real-time 3-dimensional echocardiographic study // Circulation. – 2005. – Vol. 112. – Suppl. 9. – P. 1458–1462.
  29. Zegdi R., Sleilaty G., Latremouille C. Reoperation for failure of

mitral valve repair in degenerative disease: a single-center experience // D. Ann. Thorac. Surg. – 2008. – Vol. 86. – P. 1480–1484.

Поступила 12.07.2013

#### Сведения об авторах

**Кадратулова Софья Собировна**, заведующая отделением функциональной диагностики Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии" Минздравсоцразвития России (Астрахань).

Адрес: 414011, г. Астрахань, ул. Покровская роща, 4.  
E-mail: ksofiya61@mail.ru.

**Павлюкова Елена Николаевна**, докт. мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник отделения хронической ИБС и атеросклероза ФГБУ "НИИ кардиологии" СО РАМН.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.  
E-mail: pavluk@cardio.tsu.ru.

**Карнов Ростислав Сергеевич**, докт. мед. наук, профессор, академик РАМН, директор ФГБУ НИИ кардиологии СО РАМН, руководитель отделения хронической ИБС и атеросклероза.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.  
E-mail: tvk@cardio.tsu.ru.

УДК 616.127-005.8

## КАК ВЫПОЛНЯЮТСЯ НАЦИОНАЛЬНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛЕЧЕНИЮ ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST В СРЕДНЕУРБАНИЗИРОВАННОМ ГОРОДЕ СИБИРИ ПО ДАННЫМ РЕГИСТРА РЕКОРД-2

А.Г. Сыркина<sup>1</sup>, Н.В. Белокопытова<sup>1</sup>, В.А. Марков<sup>1,2</sup>, А.Д. Эрлих<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ "НИИ кардиологии" СО РАМН, Томск

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО "Сибирский государственный медицинский университет" Минздрава России, Томск

<sup>3</sup>ФГБУН "Научно-исследовательский институт физико-химической медицины"

Федерального медико-биологического агентства, Москва

E-mail: sag@cardio-tomsk.ru

## ASSESSMENT OF THE IMPLEMENTATION OF THE RECOMMENDATIONS FOR TREATMENT OF PATIENTS WITH ACUTE ST-SEGMENT ELEVATION CORONARY SYNDROME IN MODERATELY URBANIZED CITY OF SIBERIA ACCORDING TO DATA OF THE REGISTER RECORD-2

A.G. Syrkina<sup>1</sup>, N.V. Belokopytova<sup>1</sup>, V.A. Markov<sup>1,2</sup>, A.D. Erlich<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Cardiology" of Siberian Branch under the Russian Academy of Medical Sciences, Tomsk

<sup>2</sup>Siberian State Medical University, Tomsk

<sup>3</sup>Research Institute of Physicochemical Medicine, Moscow

В последнее время в России отмечается интерес к регистрационным исследовательским программам, посвящённым острым коронарным синдромам (ОКС). Безусловно, это – результат понимания того, что только проведение