

РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛОСТЕЙ СЕРДЦА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОСТЭМБОЛИЧЕСКОЙ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

[Н. В. Матвеева, Г. П. Нарциссова, А. М. Чернявский, Е. М. Аляпкина](#)

ФБГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития (г. Новосибирск)

Динамика ремоделирования полостей сердца при формировании хронической постэмболической легочной гипертензии (ХПЭЛГ). Метод трансторакальной ЭхоКГ. Обследовано 55 пациентов с диагнозом ХПЭЛГ. С течением времени увеличивается конечный диастолический объем (КДО) правого желудочка (ПЖ) с $77,1 \pm 28,1$ до $125,5 \pm 66,7$ мл, $p = 0,0037$, ухудшается фракция выброса (ФВ) ПЖ (ФВ ПЖ уменьшается с $43,3 \pm 10,5$ до $39,5 \pm 10,8$ %, $p = 0,12$). Выявлена корреляция между уровнем давления в легочной артерии (ЛА РАР) и КДО ПЖ ($r = 0,66$ ($p = 0,042$)), а также между РАР и КДО ЛЖ ($r = -0,68$ ($p = 0,023$)). После первого эпизода острой тромбоэмболии легочной артерии и увеличения давности ХПЭЛГ повышается уровень легочной гипертензии, происходит дилатация кольца трикуспидального клапана, и увеличивается скорость трикуспидальной регургитации. Прогрессирует диастолическая дисфункция ЛЖ и ПЖ.

Ключевые слова: хроническая постэмболическая легочная гипертензия, эхокардиография, правый желудочек, диастолическая дисфункция, трикуспидальная регургитация.

Матвеева Наталья Владимировна — младший научный сотрудник лаборатории функциональной и ультразвуковой диагностики ФБГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», e-mail: veter@ngs.ru

Нарциссова Галина Петровна — доктор медицинских наук, заведующая лабораторией функциональной и ультразвуковой диагностики ФБГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина Минздравсоцразвития

Аляпкина Елена Михайловна — врач-кардиолог Центра хирургии аорты и коронарных артерий ФБГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 332-24-37, 332-45-50, e-mail: alyapkina@list.ru

Чернявский Александр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель центра ишемической болезни сердца ФБГУ «Новосибирский научно-

Введение. Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) является одним из самых распространенных видов сердечно-сосудистой патологии. Она занимает третье место после ишемической болезни сердца (ИБС) и нарушений мозгового кровообращения. Даже в такой социально развитой стране как США ежегодно среди 600 тысяч вновь выявленных пациентов с ТЭЛА треть умирает. При этом у половины при жизни диагноз не выставляется [1, 3].

Цель исследования. Проследить процесс ремоделирования полостей сердца при формировании хронической постэмболической легочной гипертензии (ХПЭЛГ).

Материал и методы. Методом трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ) было обследовано 55 пациентов с диагнозом хроническая рецидивирующая ТЭЛА. Средний возраст обследованных пациентов $48,2 \pm 11,9$ года, по половому признаку — 34,5 % женщин и 65,5 % мужчин. По данным ЭКГ у 83,6 % пациентов регистрировался синусовый ритм, у 16,4 % — фибрилляция предсердий. В зависимости от давности первого эпизода ТЭЛА пациенты были разделены на 3 группы: 1-я группа — 1 год после эпизода ТЭЛА — 19 (35 %) пациентов, 2-я группа — от 1 до 2 лет после эпизода ТЭЛА — 14 (25 %) пациентов, 3-я группа — более двух лет ($4,1 \pm 3,4$ года) после эпизода ТЭЛА — 22 (40 %) пациента.

Результаты. Следствием легочной гипертензии (ЛГ) является систолическая перегрузка правого желудочка (ПЖ). Миокард ПЖ в норме тоньше миокарда левого желудочка (ЛЖ), и на увеличение давления в ПЖ отвечает в первую очередь дилатацией полости. В табл. 1 представлены линейные и объемные параметры ПЖ.

Таблица 1

Ремоделирование правых отделов сердца у пациентов с ХПЭЛГ

Параметр	1 группа	2 группа	3 группа	p
КДР ПЖ, см	$4,08 \pm 0,83$	$4,39 \pm 1,18$	$4,46 \pm 1,44$	0,102
КДО ПЖ, мл	$77,1 \pm 28,1$	$102 \pm 37,6$	$125,5 \pm 66,7$	0,0037
ФВ ПЖ, %	$43,3 \pm 10,5$	$38,2 \pm 11$	$39,5 \pm 10,8$	0,12
Размер ПП, см	$4,56 \pm 0,94$	$4,9 \pm 0,76$	$5,07 \pm 0,94$	0,71
Площадь ПП, см ²	$24,6 \pm 7,7$	$31,7 \pm 7,4$	$34,4 \pm 11,5$	0,017

Конечный диастолический размер (КДР) ПЖ увеличивается с увеличением срока давности ТЭЛА, но статистически значимых изменений не наблюдается. Систолическая функция ПЖ (фракция выброса — ФВ ПЖ) снижается с увеличением срока наблюдения после эпизода ТЭЛА. Во всех группах пациентов выявлена дилатация правого предсердия.

Поперечный размер правого предсердия был больше в группе с давностью заболевания более двух лет, но статистически значимых изменений выявлено не было. Площадь правого предсердия была статистически значимо больше в группе с давностью заболевания более двух лет. Таким образом, с увеличением срока давности с момента первого эпизода ТЭЛА увеличивается степень дилатации правых отделов сердца.

Процесс ремоделирования ПЖ идет параллельно с ремоделированием ЛЖ. В табл. 2 представлены параметры ЛЖ.

Таблица 2

Параметры ЛЖ у пациентов с ХПЭЛГ

Параметры	Группа 1	Группа 2	Группа 3	р
КДО ЛЖ, мл	71,3 ± 25,2	63,9 ± 23,4	61,8 ± 28,4	0,244
КСО ЛЖ, мл	24,5 ± 11,9	20,3 ± 8,7	18,1 ± 9,6	0,31
ФВ ЛЖ, %	66,5 ± 7,1	66,8 ± 6,8	67,3 ± 7,2	0,67

Статистически значимых различий выявлено не было. Регистрируется статистически незначимое уменьшение полости ЛЖ с увеличением времени от эпизода ТЭЛА. Сократительная способность миокарда ЛЖ не изменяется и остается в пределах нормы. При этом значение конечного диастолического объема (КДО) ЛЖ менее 60 мл встречалось в 42,1 % случаев в группе 1 и в 59,1 % случаев в группе 3 (р = 0,016).

Проводился корреляционный анализ параметров ЛЖ и ПЖ у пациентов всех групп. Сравнивались КДО ПЖ и ЛЖ. Коэффициент корреляции Пирсона[®] составил — 0,51. Изменения статистически значимы при р < 0,05. Это говорит об умеренной обратной корреляции сравниваемых признаков. Таким образом, с увеличением объема ПЖ уменьшается объем ЛЖ.

Как следствие увеличения объемов правых отделов сердца происходит дилатация кольца трикуспидального клапана и нарушение его замыкательной функции. В табл. 3 представлены ЭхоКГ характеристики трикуспидального клапана у пациентов с ХПЭЛГ.

Таблица 3

Параметры трикуспидального клапана у пациентов с ХПЭЛГ

Параметры	Группа 1	Группа 2	Группа 3	р
Диаметр ТК, см	3,8 ± 0,59	3,8 ± 0,53	4,27 ± 0,51*	0,045
Скорость трикуспидальной регургитации, м/с	3,76 ± 0,78	4,08 ± 0,64	4,67 ± 0,66*	0,0059
Степень трикуспидальной регургитации, ст.	1,84 ± 0,83	2,07 ± 0,61	2,04 ± 0,72	0,48

Примечание: * — статистически значимые различия выявлены для $p < 0,05$

При анализе данных табл. 3 было выявлено, что у пациентов с давностью заболевания более двух лет статистически значимо больше дилатация кольца трикуспидального клапана и выше скорость струи трикуспидальной регургитации.

На рис. 1 представлена диаграмма, отражающая распределение пациентов в группах по степени трикуспидальной регургитации.

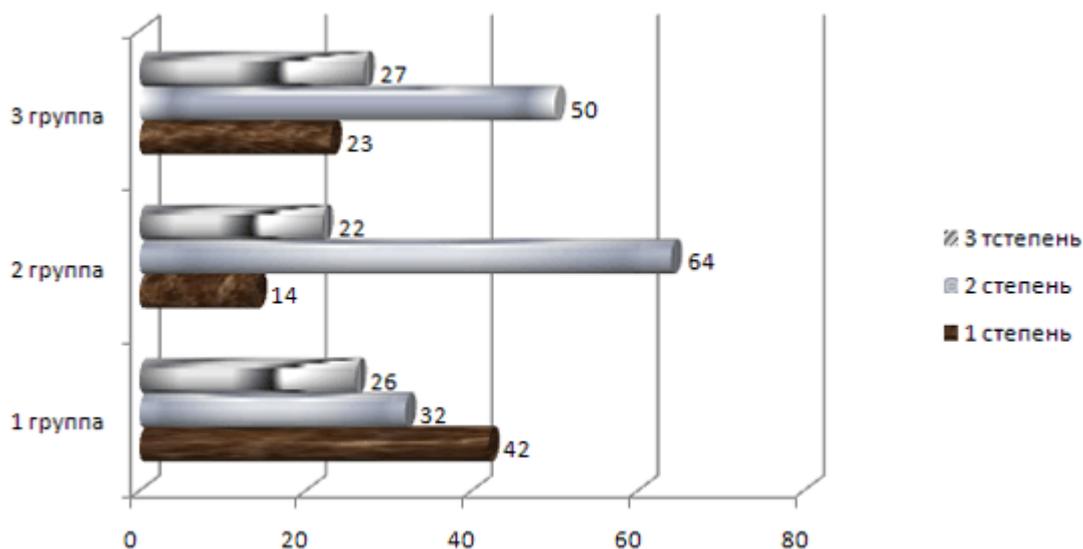


Рис. 1. Долевое распределение пациентов в группах по степени трикуспидальной регургитации

В 1-й группе пациентов преобладает 1-я степень трикуспидальной регургитации. Значительное увеличение доли пациентов со 2-й степенью трикуспидальной регургитации наблюдается во 2-й и 3-й группах пациентов. Доля пациентов с 3-й степенью трикуспидальной регургитации не меняется с увеличением срока наблюдения.

Оценивались линейные показатели: диаметр кольца легочной артерии (ЛА), диаметр ствола ЛА, диаметр левой и правой ветви ЛА. Проводился анализ систолической скорости потока в стволе ЛА и значения систолического давления в ЛА. Полученные данные представлены в табл. 4.

Таблица 4

Параметры ЛА у пациентов с ХПЭЛГ

Параметр	Группа 1	Группа 2	Группа 3	p
Кольцо ЛА, см	2,84 ± 0,47	2,91 ± 0,43	3,12 ± 0,44	0,093
Ствол ЛА, см	3,42 ± 0,53	3,63 ± 0,41	3,7 ± 0,69	0,184
Левая ветвь, см	1,84 ± 0,43	2,03 ± 0,29	2,13 ± 0,44	0,038

Правая ветвь, см	1,89 ± 0,42	1,98 ± 0,36	2,17 ± 0,46	0,042
Vs в ЛА, м/с	0,73 ± 0,22	0,76 ± 0,32	0,63 ± 0,13	0,198
Давление в ЛА, мм Hg	68,5 ± 26,3	82,7 ± 18,6	91 ± 25,8	0,0087

У пациентов всех групп выявлена дилатация ствола и ветвей ЛА. В 3-й группе пациентов дилатация ветвей ЛА была статистически значимо больше, чем у пациентов 1-й группы. Степень дилатации кольца клапана и ствола ЛА также больше в 3-й группе пациентов, но статистически значимых различий выявлено не было. Пиковая скорость систолического потока в ЛА была ниже в 3-й группе пациентов. Систолическое давление в ЛА в 1-й группе пациентов составило $68,5 \pm 26,3$ мм рт. ст. (значимая легочная гипертензия), во 2-й и 3-й группах пациентов давление в ЛА достигало $82,7 \pm 18,6$ и $91 \pm 25,8$ мм рт. ст. соответственно (выраженная ЛГ). В 3-й группе пациентов значение давления в ЛА было статистически значимо больше, чем в 1-й группе пациентов. При этом в группе 1 высокая ЛГ (РАР > 80 Hg) встречалась в 26,3 % случаев, в группе 2 — в 64,2 % случаев, а в группе 3 — в 68,2 % случаев ($p = 0,0001$).

Проводился корреляционный анализ значения давления в ЛА и КДО ЛЖ. Коэффициент корреляции Пирсона $r = -0,68$ ($p = 0,023$). Это говорит об умеренной обратной корреляции представленных параметров. При анализе значения давления в ЛА и значения КДО ПЖ коэффициент корреляции Пирсона $r = 0,66$ ($p = 0,042$). Это говорит об умеренной прямой корреляции представленных параметров. Таким образом, с увеличением давления в ЛА увеличивается КДО ПЖ и уменьшается КДО ЛЖ.

Из приведенных данных можно сделать следующий вывод: с увеличением срока давности от первого эпизода ТЭЛА и длительности течения ХПЭЛГ увеличивается степень ЛГ и КДО ПЖ, уменьшается КДО ЛЖ.

Диастолическая функция ЛЖ и ПЖ оценивалась по трансмитральному (ТМДП) и транстрикуспидальному (ТТДП) диастолическим потокам. Полученные данные представлены в табл. 5.

Таблица 5

Диастолическая функция ЛЖ и ПЖ у пациентов с ХПЭЛГ

Параметр	Группа 1	Группа 2	Группа 3	p
Пик E ТМДП, м/с	0,56 ± 0,18	0,58 ± 0,17	0,61 ± 0,36	0,96
Пик A ТМДП, м/с	0,71 ± 0,14	0,78 ± 0,26	0,62 ± 0,11	0,074
E/A ТМДП	0,76 ± 0,23	0,78 ± 0,35	0,86 ± 0,29	0,53
Пик E ТТДП, м/с	0,5 ± 0,2	0,63 ± 0,25	0,53 ± 0,22	0,82
Пик A ТТДП, м/с	0,49 ± 0,17	0,56 ± 0,29	0,41 ± 0,15	0,41

Е/А ТТДП	1,12 ± 0,65	1,25 ± 0,57	1,52 ± 1,03	0,65
----------	-------------	-------------	-------------	------

Статистически значимых различий между группами выявлено не было. Для прослеживания динамики показателей во времени группы пациентов представлены как естественное течение заболевания. Данные табл. 5 перенесены на график, отображающий динамику скоростных показателей для митрального и трикуспидального клапанов (рис. 2.)

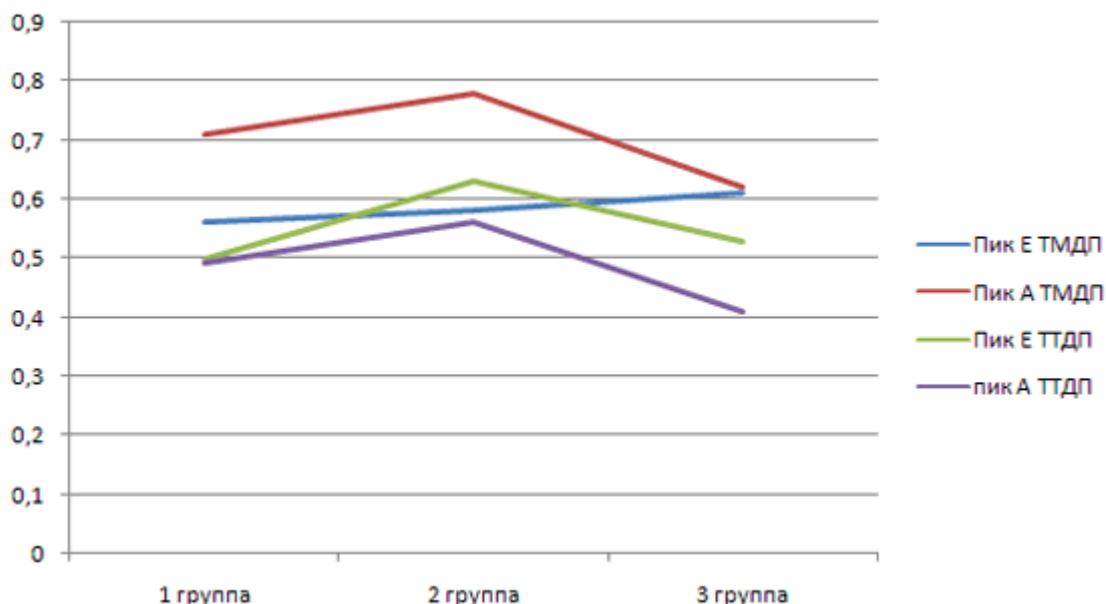


Рис. 2. Динамика ТМДП ТТДП

Динамика скоростей пиков Е и А ТМДП, представленная на рис. 2, отражает диастолическую дисфункцию по типу нарушения расслабления ЛЖ в группе пациентов с давностью до года от первого эпизода ТЭЛА, сохраняющуюся до двух лет. Далее отмечается сближение скоростей пиков А и Е ТМДП, что характерно для формирования псевдонормального типа диастолической дисфункции ЛЖ. С увеличением срока давности от первого эпизода ТЭЛА увеличивается разница между пиками Е и А ТТДП, что косвенно говорит об увеличении степени трикуспидальной недостаточности и псевдонормальном с тенденцией к формированию рестриктивного типа диастолической дисфункции ПЖ.

На графиках определяется тенденция к снижению скоростей кровотока у пациентов 3-й группы. Таким образом, с увеличением времени существования ХПЭЛГ уменьшаются скоростные показатели, характеризующие внутрисердечную гемодинамику.

Обсуждение. В результате проведенного исследования выявлено, что с течением времени ХПЭЛГ приводит к дилатации правых отделов сердца, уменьшению левых отделов сердца, ухудшению систолической функции ПЖ. Эти данные полностью согласуются с данными литературы [2, 4]. В нашем исследовании выявлено, что с увеличением времени существования у пациентов ХПЭЛГ увеличивается уровень систолического давления в ЛА, увеличивается объем ПЖ и уменьшается объем ЛЖ. Увеличение уровня систолического давления в ЛА с увеличением времени существования ХПЭЛГ было отмечено Ribeiro с соавт. [6]. В нашем исследовании была выявлена корреляционная связь между уровнем систолического давления в ЛА и объемом ПЖ, а также между уровнем систолического давления в ЛА и объемом ЛЖ. Ухудшение диастолической функции ЛЖ

и ПЖ у пациентов с ХПЭЛГ было показано Menzel с соавт. в 2000 году [4]. В проведенном нами исследовании было выявлено формирование псевдонормального типа диастолической дисфункции ЛЖ и рестриктивного типа диастолической дисфункции ПЖ у пациентов с длительностью заболевания более двух лет. В данном исследовании выявлено прогрессирование дилатации трикуспидального кольца и степени трикуспидальной регургитации у пациентов с длительным анамнезом ХПЭЛГ. [5].

Выводы

1. С увеличением срока давности от первого эпизода острой ТЭЛА и длительности течения ХПЭЛГ увеличивается степень ЛГ, происходит дилатация кольца трикуспидального клапана и увеличивается скорость трикуспидальной регургитации.
2. С увеличением степени ЛГ увеличивается КДО ПЖ и уменьшается КДО ЛЖ, прогрессирует диастолическая дисфункция ЛЖ и ПЖ, уменьшаются скоростные показатели, характеризующие внутрисердечную гемодинамику.

Список литературы

1. Кириенко А. И. Тромбоэмболия легочных артерий : диагностика, лечение и профилактика / А. И. Кириенко. — Режим доступа : (<http://www.medlinks.ru/article.php?sid=26087>)
2. Blanchard D. G. Utility of right ventricular Tei index in the noninvasive evaluation of chronic thromboembolic pulmonary hypertension before and after pulmonary thromboendarterectomy / D. G. Blanchard // JACC Cardiovasc Imaging. — 2009. — N 2. — С. 143–149.
3. Khan M. G. Pulmonary embolism / M. G. Khan, L. B. Palmer // In : Pulmonary disease diagnosis and therapy. A practical approach / Eds. M. G. Khan, J. P. Lynch. — Baltimore : Williams and Wilkins, 1997. — С. 585–601.
4. Menzel T. Pathophysiology of impaired right and left ventricular function in chronic embolic pulmonary hypertension : changes after pulmonary thromboendarterectomy / T. Menzel // Chest. — 2000. — N 118. — С. 897–903.
5. Menzel T. MD Improvement of tricuspid regurgitation after Pulmonary Thromboendarterectomy / T. Menzel // Ann. Thorac. Surg. — 2002. — N 73. — С. 756–61.
6. Ribeiro A. Pulmonary embolism : one-year follow-up with echocardiography doppler and five-year survival analysis / A. Ribeiro // Circulation. — 1999. — N 99. — С. 1325–1330.

REMODELLING OF HEART CAVITIES AT CHRONIC POSTEMBOLIC PULMONARY ARTERY HYPERTENSION

N. V. Matveeva, G. P. Nartsissova, A. M. Chernyavsky, E. M. Alyapkina

*FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician
E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment (Novosibirsk c.)*

Dynamics of remodeling of heart cavities at forming chronic postembolic pulmonary hypertension (HPEPH). Method of transthoracic ECHO. 55 patients with HPEPH are surveyed. Eventually the final diastolic volume (FDV) of right ventricle (RV) is enlarged from $77,1 \pm 28,1$ to $125,5 \pm 66,7$ ml, $p = 0,0037$, RV emission fraction (EF) (FF of RV decreases from $43,3 \pm 10,5$ to $39,5 \pm 10,8\%$, $p = 0,12$) worsens. Correlation between pressure level in pulmonary artery (PA PAP) and FDV of RV ($r = 0,66$ ($p = 0,042$)), and also between PAP and FDV of LV ($r = -0,68$ ($p = 0,023$)) is revealed. The level of pulmonary hypertension rises after the first episode of acute thromboembolism of pulmonary artery and augmentation of HPEPH prescription, dilatation of tricuspid valve ferrule, and rate of tricuspid regurgitation is enlarged. Diastolic dysfunction of LV and RV progresses.

Keywords: chronic postembolic pulmonary hypertension, echocardiography, right ventricle, diastolic dysfunction, tricuspid regurgitation.

About authors:

Matveeva Natalia Vladimirovna — junior research associate of laboratory of functional and ultrasonic diagnostics at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment, e-mail: veter@ngs.ru

Nartsissova Galina Petrovna — doctor of medical sciences, head of laboratory of functional and ultrasonic diagnostics at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment.

Alyapkina Elena Mikhailovna — cardiologist of aorta, coronary artery surgery Center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment, office phone: 8 (383) 332-24-37, 332-45-50, e-mail: alyapkina@list.ru

Chernyavsky Alexander Mikhailovich — doctor of medical sciences, professor, head of ischemic heart disease center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment, office phone: 8 (383) 332-24-37, 332-45-50, e-mail: amchern@mail.ru

List of the Literature:

1. Kiriyyenko A. I. Thromboembolism of pulmonary arteries: diagnostics, treatment and prophylaxis / A. I. Kiriyyenko. — Access mode: (<http://www.medlinks.ru/article.php?sid=26087>)
2. Blanchard D. G. Utility of right ventricular Tei index in the noninvasive evaluation of chronic thromboembolic pulmonary hypertension before and after pulmonary thromboendarterectomy / D. G. Blanchard // JACC Cardiovasc Imaging. — 2009. — N 2. — C. 143–149.
3. Khan M. G. Pulmonary embolism / M. G. Khan, L. B. Palmer // In : Pulmonary disease diagnosis and therapy. A practical approach / Eds. M. G. Khan, J. P. Lynch. — Baltimore : Williams and Wilkins, 1997. — C. 585–601.
4. Menzel T. Pathophysiology of impaired right and left ventricular function in chronic embolic pulmonary hypertension : changes after pulmonary thromboendarterectomy / T. Menzel // Chest. — 2000. — N 118. — C. 897–903.
5. Menzel T. MD Improvement of tricuspid regurgitation after Pulmonary Thromboendarterectomy / T. Menzel // Ann. Thorac. Surg. — 2002. — N 73. — C. 756–61.
6. Ribeiro A. Pulmonary embolism : one-year follow-up with echocardiography doppler and five-year survival analysis / A. Ribeiro // Circulation. — 1999. — N 99. — C. 1325–1330.