DOI: 10.17816/PED9184-89

ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ВЫСОКОГО РИСКА С ТЯЖЕЛЫМ АОРТАЛЬНЫМ СТЕНОЗОМ С ПОМОЩЬЮ ТРАНСКАТЕТЕРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

© А.В. Сизов¹, А.С. Сергеев², Е.А. Шлойдо², В.К. Сухов², В.В. Зверева²¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России;² СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург

Для цитирования: Сизов А.В., Сергеев А.С., Шлойдо Е.А., и др. Лечение пациентов высокого риска с тяжелым аортальным стенозом с помощью транскатетерной имплантации аортального клапана // Педиатр. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 84–89. doi: 10.17816/PED9184-89

Поступила в редакцию: 05.12.2017

Принята к печати: 07.02.2018

Аортальный стеноз представляет собой наиболее распространенное заболевание из группы приобретенных пороков сердца. Частота и степень поражения аортального клапана увеличивается с возрастом. Вследствие общего роста продолжительности жизни популяции повышается распространенность данного заболевания. Стеноз аортального клапана, вызванный кальцинозом, представляет собой патологию с прогрессирующим течением, характеризующуюся неблагоприятным прогнозом на этапе развернутой симптоматики. Пятилетняя выживаемость у больных с развернутой клинической картиной аортального стеноза без операции, по некоторым оценкам, снижается до 15 %. Это худший показатель даже по сравнению с большинством потенциально неизлечимых онкологических заболеваний. В лечении аортального стеноза протезирование аортального клапана является «золотым стандартом» и дает положительные результаты во всех возрастных группах больных. Однако на протезирование аортального клапана направляется всего лишь треть больных из-за высокого риска, обусловленного возрастом, сниженной сократимостью левого желудочка, легочной гипертензией и другой сопутствующей патологии. Протезирование аортального клапана у пациентов старшей возрастной группы с различной сопутствующей патологией сопряжено с высоким уровнем госпитальной летальности. Одна из попыток снизить частоту осложнений и летальность в этой группе пациентов – это проведение менее травматичной операции – транскатетерного протезирования аортального клапана. К настоящему времени в нашей клинике успешно выполнено более 70 операций по транскатетерному протезированию аортального клапана. Транскатетерная имплантация аортального клапана является хорошей альтернативой стандартному протезированию аортального клапана у пациентов с высоким риском операций на открытом сердце.

Ключевые слова: аортальный стеноз; транскатетерная имплантация аортального клапана.

TREATMENT OF HIGH-RISK PATIENTS WITH SEVERE AORTIC STENOSIS BY THE USE OF TRANSCATHETER AORTIC VALVE IMPLANTATION

© A.V. Sizov¹, A.S. Sergeev², E.A. Shloydo², V.K. Suchov², V.V. Zvereva²¹ St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Russia;² St. Petersburg State City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia

For citation: Sizov AV, Sergeev AS, Shloydo EA, et al. Treatment of high-risk patients with severe aortic stenosis by the use of transcatheter aortic valve implantation. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2018;9(1):84-89. doi: 10.17816/PED9184-89

Received: 05.12.2017

Accepted: 07.02.2018

Aortic stenosis is the most common disease from the group of acquired heart diseases. The frequency and degree of damage of the aortic valve increases with age. The prevalence of this disease increases due to the general extension in life expectancy of the population. Aortic valve stenosis caused by calcification is the pathology with progressive course characterized by a poor prognosis at the stage of expanded symptoms. Five-year survival of patients with developed clinical picture of aortic stenosis without surgery, according to some estimates, is reduced to 15%, which is the worst figure, even in comparison with most potentially incurable cancer. In the treatment of aortic stenosis aortic valve replacement is the “gold standard” and gives positive results in all age groups of patients. Only one third of patients are sent for aortic valve replacement owing to high risk caused by the age, severity of the defect, reduced contractility of the left ventricle, pulmonary hypertension and other comorbidities. Aortic valve replacement in patients of the older age groups with concomitant diseases is associated with high level of hospital mortality. One of the attempts to reduce the frequency of complications and mortality in this group of

patients is the implementation of a less traumatic surgery – transcatheter aortic valve implantation. At present our clinic has successfully performed more than 70 operations of transcatheter aortic valve implantation. Transcatheter aortic valve implantation is a good alternative to standard aortic valve replacement in patients with high risk of open-heart surgery.

Keywords: aortic stenosis; transcatheter aortic valve implantation.

Аортальный стеноз — наиболее распространенное заболевание из группы приобретенных пороков сердца в Европе и Северной Америке [15, 22]. Частота и степень поражения аортального клапана увеличивается с возрастом [16, 24]. Вследствие общего роста продолжительности жизни популяции повышается распространенность данного заболевания [3]. Начальные эхокардиографические признаки склероза и кальциноза аортального клапана у пациентов старше 60 лет диагностируют приблизительно в 40 % случаев, тогда как среди больных старше 80 лет аналогичные изменения выявляют уже с частотой 75 % [8, 32]. Эти данные свидетельствуют о значении возраста в изменениях клапанного аппарата [4, 14]. В 80–85 % случаев стеноз устья аорты развивается вследствие атеросклеротических и дегенеративных изменений створок аортального клапана [11, 14]. Более редким этиологическим фактором считают ревматическое поражение [15]. Среди других причин выделяют семейную гиперхолестеринемию, гиперурикемию, гиперпаратиреоз, болезнь Педжета, охроноз (накопление в соединительной ткани гомогентизиновой кислоты), болезнь Фабри, системную красную волчанку и медикаментозные заболевания [3, 12].

Патогенез аортального стеноза включает хроническое воспаление, отложение липопротеинов, активацию ренин-ангиотензиновой системы, остеобластическую трансформацию интерстициальных клеток клапана и активную кальцификацию [19, 21, 23, 31, 37].

Многие авторы связывают развитие данного заболевания с традиционными атерогенными факторами кардиоваскулярного риска, такими как гипертензия, длительное курение, сахарный диабет, повышенная концентрация холестерина. Это привело к созданию гипотезы о том, что аортальный стеноз в первую очередь представляет собой атеросклерозоподобный процесс [3, 21, 31, 35, 37]. Тем не менее существуют исследования, свидетельствующие о более сложных механизмах развития заболевания [3]. Есть данные об участии в процессе некоторых специфических клеточных сигнальных путей, регулирующих кальцификацию клапана. Существуют предположения, что генетические факторы также могут оказывать влияние на патогенез поражения клапанов [29]. Эти данные

указывают на то, что термин «дегенеративный» в отношении этого процесса неточен, хотя его используют до настоящего времени [3].

Стеноз аортального клапана, вызванный кальцинозом, — это патология с прогрессирующим течением, характеризующаяся неблагоприятным прогнозом на этапе развернутой симптоматики. Особенностью клинической картины данного порока является длительный бессимптомный период, продолжительность которого весьма различна у каждого пациента [2]. Тем не менее, по данным различных исследований, у 80 % пациентов с бессимптомным течением и выраженным аортальным стенозом в течение 4 лет наблюдается развитие клинических проявлений [33], причем с момента возникновения клинических симптомов прогноз заболевания резко ухудшается [25]. Так, если в бессимптомный период двухлетняя выживаемость составляет не менее 50 % [26], то пятилетняя выживаемость у больных с развернутой клинической картиной аортального стеноза без операции, по некоторым оценкам, снижается до 15 % [34]. Это худший показатель даже по сравнению с большинством потенциально неизлечимых онкологических заболеваний [2].

Классификация аортального стеноза по степени выраженности базируется на данных эхокардиографии. Наибольшее распространение получила классификация тяжести аортального стеноза по Н. Baumgartner et al., включенная в обновленные рекомендации Европейского общества кардиологов (2012) [33], в объединенные рекомендации Американской коллегии кардиологов и Американской ассоциации сердца [9, 25]. В соответствии с данными рекомендациями тяжелым считается аортальный стеноз с площадью отверстия менее 1 см² и скоростью потока через аортальный клапан более 4 м/с [26], тогда как критическим — при площади отверстия аортального клапана менее 0,8 см² [20, 34].

В лечении аортального стеноза протезирование аортального клапана является «золотым стандартом» и дает положительные результаты во всех возрастных группах [1, 3]. Однако на протезирование аортального клапана направляется всего лишь треть больных из-за высокого риска, обусловленного возрастом, тяжестью порока, сниженной со-

кратимостью левого желудочка, легочной гипертензией и другой сопутствующей патологией [7]. Часто риск стандартной операции у таких больных чрезвычайно высок [13, 27, 28].

Текущие процедурные оценки риска при кардиохирургических вмешательствах включают: Европейскую систему для оценки оперативных сердечных рисков (EuroSCORE) и алгоритм Общества торакальных хирургов по прогнозированным рискам смертности (STS-PROM) [18].

Многочисленные исследования показали, что операция протезирования аортального клапана у пациентов старшей возрастной группы с различной сопутствующей патологией сопряжена с высоким уровнем госпитальной летальности, которая, по данным разных авторов, достигает 11–15 % [21, 23].

Транскатетерная имплантация аортального клапана (ТИАК) является разумной альтернативой стандартному протезированию аортального клапана у пациентов с высоким риском [30]. В настоящее время высокий хирургический риск определяется STS как более 8 %, EuroSCORE — более 20 % или наличием необратимого заболевания средней или тяжелой степени двух и более других органов и систем [31]. Исследование PARTNER показало долгосрочные сравнительные клинические результаты ТИАК и стандартного протезирования аортального клапана. Через пять лет смертность в группе ТИАК была 67,8 % по сравнению с 62,4 % в группе открытой хирургии. Эхокардиография после ТИАК продемонстрировала преимущество гемодинамики в течение пяти лет. Признаков структурного ухудшения клапана не выявлено, средний градиент составил 10,6 мм рт. ст. [18, 36].

Впервые ТИАК была проведена французскими хирургами во главе с А. Cribier в апреле 2002 г. [10]. В настоящее время в мире выполнено более 100 тысяч ТИАК [2]. Разработаны и апробированы различные модели протезов аортального клапана, среди которых наибольшее распространение и доказательную базу получили два вида транскатетерных клапанов: Edwards SAPIENXTM (Edwards Life Sciences Inc., USA) и Core Valve TM Revalving System (Medtronic Core Valve Inc., USA) [17].

Основоположниками внедрения технологии ТИАК в Санкт-Петербурге являются В.К. Сухов и Е.А. Шлойдо. В 2011 г. впервые в отделении рентгеноэндоваскулярной диагностики и лечения Городской многопрофильной больницы № 2 (ГМПБ № 2) Санкт-Петербурга были выполнены 5 операций ТИАК пациентам с критическим аортальным стенозом в возрасте 78 ± 8 лет [5].

С тех пор в различных клиниках Российской Федерации произведено более 300 процедур ТИАК [2]. В ГМПБ № 2 к настоящему времени выполнено 90 операций ТИАК. Возраст пациентов составил 81 ± 6 лет. У всех больных имели место тяжелый аортальный стеноз и выраженная хроническая сердечная недостаточность (ХСН) (III–IV функционального класса по NYHA). Площадь аортального клапана по данным эхокардиографии составляла $0,6 \pm 0,2$ см², средний градиент на аортальном клапане — 67 ± 22 мм рт. ст. Риск традиционного хирургического вмешательства у всех пациентов был очень высок (EuroSCORE 37 ± 13 и STS 16 ± 4). Большинство операций были выполнены трансфеморальным доступом под местной анестезией с последующим ушиванием пункционного отверстия бедренной артерии устройством Prostar Abbott. После ТИАК у 66 пациентов из 70 (94 %) достигнуто клиническое улучшение с уменьшением функционального класса ХСН (до II). Средний градиент давления на протезе аортального клапана составил 12 ± 5 мм рт. ст., площадь аортального клапана — $1,8 \pm 0,3$ см² [6].

На данный момент реальная потребность в подобных операциях постоянно возрастает, что обусловлено высокой распространенностью случаев со сформированной систолической дисфункцией левого желудочка и тяжелой декомпенсацией кровообращения у пациентов с аортальным стенозом, находящихся под наблюдением кардиологов. Кроме того, по данным Комитета по социальной политике Санкт-Петербурга, на 1 января 2016 г. в Санкт-Петербурге насчитывается около 5 млн жителей, а ожидаемая продолжительность жизни постоянно растет: с 69,27 в 2006 г. до 74,57 года в 2015 г. [38]. Это также свидетельствует о необходимости обеспечения возможности проведения таких операций в специализированных учреждениях.

Таким образом, транскатетерная имплантация аортального клапана — альтернативный метод коррекции тяжелого аортального стеноза у пациентов с высоким хирургическим риском традиционных операций на открытом сердце. Транскатетерная имплантация аортального клапана является эффективным способом лечения пациентов с таким тяжелым пороком сердца, как выраженный аортальный стеноз, у которых возможности консервативной терапии ограничены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бураковский В.А., Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия. — М.: Медицина, 1989. [Burakovskiy VA, Bokeriya LA. *Cardiovascular surgery*. Moscow: Meditsina; 1989. (In Russ.)]

2. Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Акчурин Р.С. Имплантация аортального клапана. Состояние проблемы, перспективы в России // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2015. – Т. 11. – № 1. – С. 53–59. [Imaev TE, Komlev AE, Akchurin RS. Implantation of the aortic valve. State problems and prospects In Russia. *Rational pharmacotherapy in cardiology*. 2015;11(1):53-59. (In Russ.)]
3. Кэм А.Д., Люшер Т.Ф., Серриус П.В. Болезни сердца и сосудов. Руководство Европейского общества кардиологов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. [Kem AD, Lyusher TF, Serrius PV. Diseases of the heart and blood vessels. Guide of the European society of cardiology. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. (In Russ.)]
4. Подзолков В.П., Зеленикин М.М. Особенности течения врожденных пороков сердца у взрослых больных // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2009. – № 2. – С. 41–45. [Podzolkov VP, Zelenikin MM. The specific features of congenital heart disease in adult patients. *Grud Serdechnososudistaiia Khir*. 2009;(2):41-45. (In Russ.)]
5. Сухов В.К., Шлойдо Е.А., Шубенок Д.А., и др. Методические и клинические аспекты двухлетнего применения транскатетерных аортальных биопротезов Core Valve Medtronic и Edwards SAPIEN // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2013. – № 35. – С. 74–75. [Sukhov VK, Shloydo EA, Shubenok DA, et al. Methodological and clinical aspects of application of the two-year transcatheter aortic bioprotheses Medtronic CoreValve and Edwards SAPIEN. *International journal of interventional cardiology*. 2013;(35):74-75. (In Russ.)]
6. Сухов В.К., Шлойдо Е.А. Осложнения транскатетерной имплантации аортального клапана / VI ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы интервенционной радиологии. Междисциплинарный подход к лечению»; Октябрь 23–24, 2015; Санкт-Петербург. [Sukhov VK, Shloydo EA. Complications of transcatheter aortic valve implantation. In: Proceedings of the 6th Annual Scientific and Practical Conference with International Participation “Current issues of interventional radiology. Interdisciplinary approach to treatment”; 2015 Oct 23-24; Saint Petersburg. (In Russ.)]
7. Шлойдо Е.А., Пятриченко И.А., Зверева В.В., и др. Эндоваскулярные методы лечения у пациента с сочетанной патологией // Педиатр. – 2015. – Т. 6. – № 3. – С. 123–128. [Shloydo EA, Pyaterichenko IA, Zvereva VV, et al. Endovascular treatment in patients with combined pathology. *Pediatr*. 2015;6(3):123-128. (In Russ.)]
8. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr*. 2009;10(1):1-25. doi: 10.1093/ejehocard/jen303.
9. American College of C, American Heart Association Task Force on Practice G, Society of Cardiovascular A, et al. ACC/AHA 2006 guidelines 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 (writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(3):e1-148. doi: 10.1016/j.jacc.2006.05.021.
10. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation*. 2002;106(24):3006-3008. doi: 10.1161/01.CIR.0000047200.36165.B8.
11. Dimarakis I, Rehman SM, Grant SW, et al. Conventional aortic valve replacement for highrisk aortic stenosis patient not suitable for transcatheter aortic valva implantation: feasibility and outcomes. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011;40(30):743-748. doi: 10.1016/j.ejcts.2010.12.036.
12. Garg V, Muth AN, Ransom JF, et al. Mutations in NOTCH1 cause aortic valve disease. *Nature*. 2005;437(7056):270-274. doi: 10.1038/nature03940.
13. Kaneko T, Loberman D, Gosev I, et al. Reoperative aortic valve replacement in the octogenarians-minimally invasive technique in the era of transcatheter valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;147(1):155-162. doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.08.076.
14. Langanay T, Verhoye JP, Ocampo G, et al. Current hospital mortality of aortic valve replacement in octogenarians. *J Heart Valve Dis*. 2006;15(5):630-637; discussion 637.
15. Iung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J*. 2003;24(13):1231-1243. doi: 10.1016/S0195-668X(03)00201-X.
16. Iung B. Management of the elderly patient with aortic stenosis. *Heart*. 2008;94(4):519-524. doi: 10.1136/hrt.2007.122804.
17. Mack MJ, Holmes DR, Webb J, et al. Patient selection for transcatheter aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(17 Suppl):S1-10. doi: 10.1016/j.jacc.2013.08.707.
18. Mack MJ, Leon MB, Smith CR, et al. 5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement or surgical aortic valve replacement for high surgical risk patients with aortic stenosis (PARTNER1): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;385(9986):2477-2484. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60308-7.

19. Messika-Zeitoun D, Bielak LF, Peyser PA, et al. Aortic valve calcification: determinants and progression in the population. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2007;27(3):642-648. doi: 10.1161/01.ATV.0000255952.47980.c2.
20. Minners J, Allgeier M, Gohlke-Baerwolf C, et al. Inconsistencies of echocardiographic criteria for the grading of aortic valve stenosis. *Eur Heart J.* 2008;29(8):1043-1048. doi: 10.1093/eurheartj/ehm543.
21. Mohler ER, Gannon F, Reynolds C, et al. Bone formation and inflammation in cardiac valves. *Circulation.* 2001;103(11):1522-1528. doi: 10.1161/01.CIR.103.11.1522.
22. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, et al. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet.* 2006;368(9540):1005-1011. doi: 10.1016/S0140-6736(06)69208-8.
23. O'Brien KD, Shavelle DM, Caulfield MT, et al. Association of angiotensin-converting enzyme with low-density lipoprotein in aortic valvular lesions and in human plasma. *Circulation.* 2002;106(17):2224-2230. doi: 10.1161/01.CIR.0000035655.45453.D2.
24. Otto CM, Bonow RO. Valvular heart disease: a companion to Braunwald's heart disease. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2014.
25. Otto CM, Burwash IG, Legget ME, et al. Prospective study of asymptomatic valvular aortic stenosis. Clinical, echocardiographic, and exercise predictors of outcome. *Circulation.* 1997;95(9):2262-70. doi: 10.1161/01.CIR.95.9.2262.
26. Pellikka PA, Sarano ME, Nishimura RA, et al. Outcome of 622 adults with asymptomatic, hemodynamically significant aortic stenosis during prolonged follow-up. *Circulation.* 2005;111(24):3290-3295. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.495903.
27. Phan K, Zhou JJ, Niranjana N, et al. Minimally invasive reoperative aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg.* 2015;4(1):15-25. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.08.02.
28. Potter DD, Sundt TM, Zehr KJ, et al. Operative risk of reoperative aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;129(1):94-103. doi: 10.1016/j.jtcvs.2004.08.023.
29. Probst V, Le Scouarnec S, Legendre A, et al. Familial aggregation of calcific aortic valve stenosis in the western part of France. *Circulation.* 2006;113(6):856-860. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.569467.
30. Rashedi N, Otto CM. Aortic Stenosis: Changing Disease Concepts. *J Cardiovasc Ultrasound.* 2015;23(2):59-69. doi: 10.4250/jcu.2015.23.2.59.
31. Rajamannan NM. Low-density lipoprotein and aortic stenosis. *Heart.* 2008;94(9):1111-1112. doi: 10.1136/hrt.2007.130971.
32. Roberts WC, Ko JM. Frequency by decades of unicuspid, bicuspid, and tricuspid aortic valves in adults having isolated aortic valve replacement for aortic stenosis, with or without associated aortic regurgitation. *Circulation.* 2005;111(7):920-925. doi: 10.1161/01.CIR.0000155623.48408.C5.
33. Rosenhek R, Binder T, Porenta G, et al. Predictors of outcome in severe, asymptomatic aortic stenosis. *N Engl J Med.* 2000;343(9):611-617. doi: 10.1056/NEJM200008313430903.
34. Rosenhek R, Zilberszac R, Schemper M, et al. Natural history of very severe aortic stenosis. *Circulation.* 2010;121(1):151-156. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.894170.
35. Ross J, Braunwald E. Aortic stenosis. *Circulation.* 1968;38(1 Suppl):61-67. doi: 10.1161/01.CIR.38.1S5.V-61.
36. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med.* 2011;364(23):2187-2198. doi: 10.1056/NEJMoa1103510.
37. Stewart BF, Siscovick D, Lind BK, et al. Clinical factors associated with calcific aortic valve disease. Cardiovascular Health Study. *J Am Coll Cardiol.* 1997;29(3):630-634. doi: 10.1016/S0735-1097(96)00563-3.
38. gov.spb.ru [интернет]. Официальный сайт администрации Санкт-Петербурга [доступ от 01.02.2017]. Доступ по ссылке <http://gov.spb.ru/gov/otrasl/trud/demogr/>. [gov.spb.ru [Internet]. Official website of the administration of Saint Petersburg [cited 2017 Feb 1]. Available from: <http://gov.spb.ru/gov/otrasl/trud/demogr/>. (In Russ.)].

◆ Информация об авторах

Алексей Викторович Сизов — канд. мед. наук, доцент, кафедра факультетской терапии им. проф. В.А. Вальдмана. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: avsizov.spb@mail.ru.

◆ Information about the authors

Alexey V. Sizov — MD, PhD, Associate Professor, Department of Faculty Therapy named after professor. V.A. Valdman. St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: avsizov.spb@mail.ru.

◆ Информация об авторах

Алексей Сергеевич Сергеев — хирург, отделение рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения. СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург. E-mail: 3125155@gmail.com.

Евгений Антонович Шлойдо — канд. мед. наук, заведующий отделением, отделение рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения. СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург.

Валентин Константинович Сухов — д-р мед. наук, профессор, отделение рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения. СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург.

Виктория Валентиновна Зверева — врач-кардиолог, отделение кардиологии № 1. СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург. E-mail: vvzvereva@mail.ru.

◆ Information about the authors

Alexey S. Sergeev — Surgeon, Department of Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment. St. Petersburg State City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia. E-mail: 3125155@gmail.com.

Evgeny A. Shloydo — MD, PhD, Chief, Department of Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment. St. Petersburg State City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia.

Valentin K. Suchov — MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Department of Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment. St. Petersburg State City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia.

Victoria V. Zvereva — Cardiologist, Department of Cardiology No 1. St. Petersburg State City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia. E-mail: vvzvereva@mail.ru.