

# Первый опыт репротезирования аортального клапана по методике «*valve in valve*» у пациента с дисфункцией биологического протеза

В.В. Владимиров<sup>1</sup> ✉, Л.С. Коков<sup>1,2</sup>, А.И. Ковалев<sup>1</sup>, С.С. Ниязов<sup>1</sup>, М.В. Пархоменко<sup>1,2</sup>,  
А.В. Редкобородый<sup>1</sup>, Н.В. Рубцов<sup>1</sup>, Н.М. Бикбова<sup>1</sup>, Р.Ш. Муслимов<sup>1</sup>

Отделение кардиохирургии № 2

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова МЗ РФ

Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

✉ Контактная информация: Владимиров Виталий Васильевич, кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии № 2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: vlavitvas@mail.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Протезирование аортального клапана в условиях искусственного кровообращения с шовной фиксацией протеза является «золотым стандартом» в кардиохирургии. В настоящее время растет частота использования биопротезов клапанов сердца у пациентов старшего возраста. Несмотря на все преимущества использования биопротезов клапана сердца, у данного типа протезов существует главный недостаток – это их недолговечность. Причиной дисфункции протезов в отдаленном послеоперационном периоде в большинстве наблюдений является ранний кальциноз створок протеза или их разрыв вследствие дегенерации. С развитием новых «щадящих» технологий по замене клапанов сердца в клиническую практику была внедрена транскатетерная имплантация аортального клапана. Использование метода транскатетерной имплантации аортального клапана (*TAVI*) «*valve in valve*» (клапан в клапан) при повторных вмешательствах у пациентов старшего возраста представляет большой интерес, так как в последние годы процедура в клинической практике широко применяется и показывает многообещающие данные у пациентов с высоким хирургическим риском.

## ЦЕЛЬ

Показать первый опыт использования методики «*valve in valve*» в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Представлен результат хирургического лечения пациентки с дисфункцией биопротеза аортального клапана по методике *TAVI* «*valve in valve*».

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Использование метода *TAVI* «*valve in valve*» позволило выполнить репротезирование аортального клапана (АК) из трансфеморального доступа, не увеличивая объем вмешательства при повторной операции, избежать травматизации структур сердца и близлежащих тканей при осуществлении доступа к АК у пациента с высоким хирургическим риском.

## ВЫВОД

Использование в кардиохирургической практике метода *TAVI* «*valve in valve*» позволяет добиваться хороших непосредственных и отдаленных результатов при необходимости репротезирования АК у пациентов высокого хирургического риска.

## Ключевые слова:

дисфункция биопротеза клапана сердца, повторная операция на сердце, операция клапан в клапан, транскатетерная имплантация протеза аортального клапана, *TAVI* «*valve in valve*»

## Для цитирования

Владимиров В.В., Коков Л.С., Ковалев А.И., Ниязов С.С., Пархоменко М.В., Редкобородый А.В. и др. Первый опыт репротезирования аортального клапана по методике «*valve in valve*» у пациента с дисфункцией биологического протеза. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложной медицинской помощи*. 2021;10(3):582–588. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-582-588>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АК – аортальный клапан  
Ао – аорта  
ИК – искусственное кровообращение  
КТ – компьютерная томография  
ЛА – легочная артерия

ЛЖ – левый желудочек  
ЛП – левое предсердие  
ЭхоКГ – эхокардиография  
*TAVI* – транскатетерная имплантация аортального клапана

Протезирование аортального клапана (АК) в условиях искусственного кровообращения (ИК) с шовной фиксацией протеза является «золотым стандартом» в кардиохирургии. В настоящее время растет частота использования биопротезов клапанов сердца [1, 2]. Биологические протезы клапанов сердца имеют определенные преимущества по сравнению с механическими, такие как биосовместимость, более физиологические гемодинамические характеристики и отсутствие необходимости постоянного приема антикоагулянтов [3, 4]. Эра биопротезов началась после разработки метода консервации биоткани глутаровым альдегидом, предложенного *A. Carpentier*. Данную методику в последующем усовершенствовал *W. Hancock* [5]. В 1970-1980-х годах XX века был отмечен резкий скачок в использовании биологических клапанов при протезировании АК [6]. Однако в последующем ажиотаж в использовании биопротезов уменьшился, в связи с частым развитием клапан-ассоциированных осложнений, требовавших репротезирования или приводивших к смертельному исходу [7]. Причиной дисфункции протезов в отдаленном послеоперационном периоде в большинстве наблюдений являлся ранний кальциноз створок протеза или их разрыв вследствие дегенерации. И до настоящего времени недолговечность — главный недостаток биологических протезов [8]. Однако в последние годы разработаны новые методы консервации биоткани для производства биологических протезов, которые увеличивают срок их службы [9]. Строгое соблюдение показаний, возрастных границ также способствует улучшению результатов использования биологических протезов.

В 2016 году в России выполнено 270 операций по замене биопротезов АК сердца [10]. Повторные операции на открытом сердце сопряжены с повышенным риском развития периоперационных осложнений и повышением числа смертельных исходов, что в первую очередь обусловлено травматичностью и техническими сложностями реоперации [11]. На этапе доступа, мобилизации структур сердца для подключения аппарата ИК, пережатия аорты и выполнения кардиоopleгии возможно повреждение правых отделов, магистральных сосудов, коронарных артерий, аорто-коронарных шунтов, сформированных во время ранее выполненных операций, что может спровоцировать массивное кровотечение. При манипуляциях на внутрисердечных структурах в условиях ограниченного доступа нередко возникают трудности при эксплантации протеза вследствие разрастания паннуса, фиксированном аортальном корне, сращения стоек протеза со стенкой аорты. Все вышеизложенное приводит к трудностям при иссечении протеза АК и прошивании фиброзного кольца, риске повреждения структур корня аорты и ее тубулярной части, что увеличивает время ИК и утяжеляет течение послеоперационного периода. Госпитальная летальность при повторных операциях на АК, по данным литературы, варьирует от 2,3 до 17,6 % [12–14].

Для снижения травматичности реопераций разработаны отдельные методики репротезирования клапанов сердца.

Наличие биологического протеза позволяет использовать «реимплантационную» методику репротезирования клапана механическим протезом в каркас биологического протеза. Первые клинические случаи в мировой литературе были описаны *C. Campanella et*

*al.*, (1990) [15] и *H. Raffa et al.* (1991) [16]. *C. Campanella et al.* выполнил реимплантацию «*valve in valve*» митрального клапана 58-летней пациентке, *H. Raffa et al.* реимплантировали протез в протез 31-летнему мужчине, в обоих клинических случаях оба пациента были выписаны благополучно на 10-е сутки. Первым в нашей стране реимплантацию митрального клапана механическим протезом в каркас биопротеза выполнил В.В. Соколов (1996) [17].

С развитием новых «щадящих» технологий по замене клапанов сердца в клиническую практику была внедрена транскатетерная имплантация АК (TAVI). Первую в мире операцию TAVI выполнил *A. Cribier* во Франции в 2002 году [18]. В клинической практике первая в мире процедура TAVI «*valve in valve*» выполнена *P. Wenaweser* в 2007 году у 80-летней пациентки с дисфункцией протеза АК [19]. Это дало новый виток в истории кардиохирургии у пациентов высокого хирургического риска с ранее имплантированным протезом. Преимуществами данной методики являются: отсутствие ИК и ишемии миокарда, малая травматичность вмешательства, выполнение процедуры под местной анестезией, конструктивно предусмотренная возможность безопасной реимплантации в случае мальпозиции.

Немаловажное значение имеет проведение диагностических исследований: эхокардиографии (ЭхоКГ) и компьютерной томографии (КТ). КТ аорты с болюсным контрастным усилением и ЭКГ-синхронизацией (электрокардиографическая синхронизация) является на сегодняшний день ведущим методом обследования в плане предоперационной подготовки пациентов перед процедурой TAVI по методике «*valve in valve*» [20].

Использование метода TAVI «*valve in valve*» при повторных вмешательствах представляет большой интерес, так как в последние годы процедура в клинической практике широко применяется и показывает многообещающие данные у пациентов с высоким хирургическим риском.

**Целью настоящей работы** являлось показать первый опыт использования методики «*valve in valve*» в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

#### КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

В отделении неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского с июля 2016 года по октябрь 2020 года выполнено 83 операции TAVI, в том числе одна процедура «*valve in valve*».

#### Клиническое наблюдение

Пациентка К., 72 лет, поступила в ноябре 2019 года с жалобами на одышку при минимальной физической нагрузке и снижение толерантности к ней. При поступлении в стационар объективно состояние относительно удовлетворительное. Кожные покровы чистые, акроцианоз, цианоз губ. Астеничная. В легких без застойных явлений. Частота дыхательных движений 17 в минуту. Тоны сердца приглушены, ритм аускультативно правильный с частотой сердечных сокращений 86 в минуту, артериальное давление 100/55 мм рт.ст., аускультативно систолический шум в проекции АК. Отеков нет. Диурез сохранен, адекватный. Рост — 153 см, вес — 40 кг. Площадь поверхности тела — 1,3 м<sup>2</sup>. Клинический статус пациентки соответствовал по NYHA III функциональный класс. Хроническая сердечная недостаточность II А.

Из анамнеза: в июле 2008 года в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского пациентке выполнена операция — протезирование АК биопротезом *Carpentier-Edwarda-21* и линейное экзопротезирование восходящего отдела аорты линейным сосудистым протезом *Inter-Gard-24* в условиях ИК, по поводу критического стеноза двустворчатого АК и дилатации восходящего отдела аорты (рис. 1). Отдаленный послеоперационный период протекал без особенностей. В июне 2019 года у пациентки появились вышеуказанные жалобы. Верифицирована дисфункция биопротеза АК с формированием критического стеноза выходного отверстия биопротеза. По данным ЭхоКГ: в позиции АК — тень биопротеза, створки протеза уплотнены, резко ограничены в подвижности, диаметр корня аорты — 3,4 см, пиковый градиент на АК — 99 мм рт.ст., средний — 62 мм рт.ст., регургитация в левом желудочке (ЛЖ) — 1-й степени, конечный диастолический объем ЛЖ — 96 мл, фракция выброса ЛЖ — 60%, толщина межпредсердной перегородки — 1,2 см, толщина задней стенки ЛЖ — 1,2 см, систолическое давление в легочной артерии (ЛА) — 40 мм рт.ст. При коронарографии гемодинамически значимой патологии не обнаружено.

Среди сопутствующей патологии обращали на себя внимание артериальная гипертензия 2-й степени, риск 3; нарушение толерантности к глюкозе; хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма с неконтролируемым течением; облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей. Рассчитанный риск по шкале *EuroSCORE II* составил 11,63%.

Учитывая возраст пациентки, тяжесть состояния, выраженную сопутствующую патологию, повторный характер вмешательства, высокий хирургический риск операции в условиях ИК, было принято решение выполнить пациентке TAVI по методике «*valve in valve*».

На 4-е сутки после госпитализации пациентке выполнена транскатетерная имплантация протеза АК «*valve in valve*» биопротезом *CoreValve Evolut R-23* (рис. 2).

Из протокола операции:

Мобилизована левая общая бедренная артерия, пунктирована правая общая бедренная артерия. Через правую яремную вену временный электрокардиостимулятор заведен в полость правого желудочка. Баллонным катетером при электрокардиостимуляции до 180 уд/мин выполнена предилатация ранее имплантированного протеза АК. Системой доставки доставлен протез АК *CoreValve Evolut R-23* и имплантирован в аортальную позицию. На контрольной ортографии регургитация в полость ЛЖ отсутствует.

На чреспищеводной ЧПЭхоКГ клапан в аортальной позиции, регургитация в полость ЛЖ отсутствует.

Ранний послеоперационный период гладкий. Экстубация трахеи произведена через 4 часа после операции, перевод из отделения реанимации — на 3-и сутки. Послеоперационный период протекал без особенностей.

По данным контрольной ЭхоКГ: функция протеза АК удовлетворительная — пиковый градиент 29 мм рт.ст., парапротезная регургитация 0–1-й степени. Систолическое давление в ЛА — 39 мм рт.ст.

На 6-е сутки после операции была выполнена контрольная мультиспиральная компьютерная томография аорты с ЭКГ-синхронизацией (рис. 3).

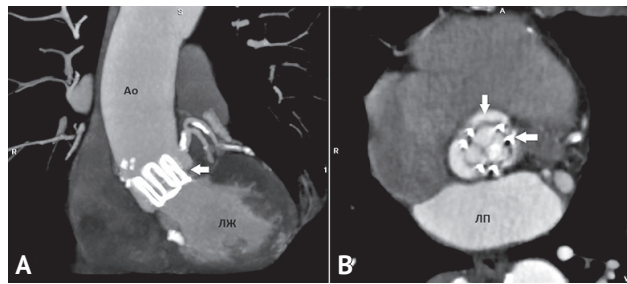


Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография аорты с электрокардиографической синхронизацией. А — косая фронтальная реконструкция (Ао — аорта, ЛЖ — левый желудочек); В — поперечный срез (ЛП — левое предсердие). В аортальной позиции визуализируются элементы каркаса аортального биопротеза «*Carpentier Edwards 21*» (стрелки)  
Fig. 1. Multislice computed tomography of the aorta with electrocardiographic synchronization. A — oblique frontal reconstruction (Ao — aorta, ЛЖ — left ventricle); B — cross section (ЛП — left atrium). In the aortic position, the elements of the frame of the Carpentier Edwards 21 aortic bioprosthesis are visualized (arrows)

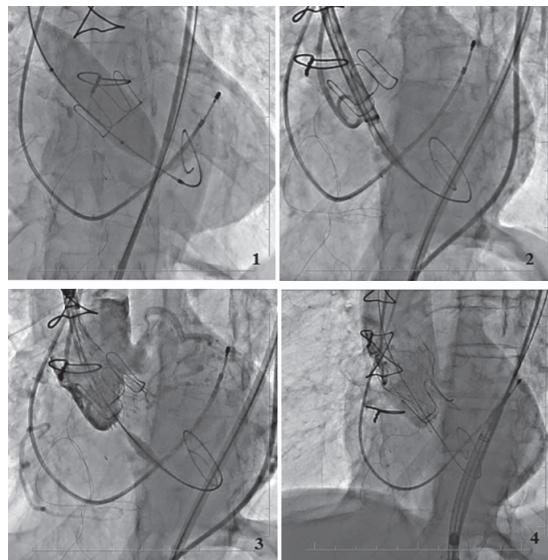


Рис. 2. TAVI «*valve in valve*». 1 — предилатация створок протеза аортального клапана; 2 — доставка протеза *Evolut R-23* к месту имплантации; 3 — раскрытие протеза *Evolut R-23*; 4 — вид имплантированного протеза *Evolut R-23*  
Fig. 2. TAVI “valve in valve”. 1 — predilatation of the aortic valve cusps; 2 — delivery of the Evolut R-23 prosthesis to the implantation site; 3 — opening of the Evolut R-23 prosthesis; 4 — view of the implanted prosthesis Evolut R-23

На 7-е сутки после операции пациентка выписана из отделения.

На 21-е сутки после операции выполнено контрольное обследование. По данным ЭхоКГ пиковый градиент на протезе АК — 25 мм рт.ст., средний — 14 мм рт.ст., парапротезная регургитация в ЛЖ — 0–1-й степени, фракция выброса ЛЖ — 66%.

Через 11 месяцев после операции при динамическом исследовании по данным ЭхоКГ пиковый градиент на протезе АК — 30 мм рт.ст., средний — 12,2 мм рт.ст., парапротезная регургитация в ЛЖ — 0–1-й степени, фракция выброса ЛЖ — 63%.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Стандартная операция по репротезированию АК является сложной процедурой и сопряжена с повышенным риском, обусловленным наличием спаечного

процесса в полости перикарда, у части пациентов ранее выполненным аортокоронарным шунтированием, трудностями иссечения ранее имплантированного протеза, узкими фиброзным кольцом АК и аорты [21]. Все эти технические трудности влияют на время ишемии миокарда, продолжительность ИК, объем кровопотери и определяют повышенную госпитальную летальность и послеоперационные осложнения у этой группы пациентов [22]. Выбор метода TAVI «valve in valve» позволяет уменьшить влияние факторов риска повторного вмешательства на результат операции.

На сегодняшний день накоплен большой опыт выполнения операций TAVI «valve in valve». Ряд авторов и клинические исследования сообщают о хороших непосредственных и отдаленных результатах данного метода [23–26]. Летальность через 1 год после операции от всех причин составляет 12,4% [27].

В данном клиническом примере ранее выполненное протезирование АК осложнилось развитием дисфункции протеза АК в результате дегенеративных изменений створок протеза, кальцинированием и ограничением их подвижности с формированием стеноза выходного отверстия.

Использование метода TAVI «valve in valve» позволило выполнить репротезирование АК из трансфеморального доступа, не увеличивать объем вмешательства при повторной операции, избежать технических трудностей, связанных со спаечным процессом в полости перикарда, трудностями осуществления доступа к АК через экзопротезированную аорту и иссечения ранее имплантированного протеза. Это было особенно важно у возрастной пациентки с отягощенным анамнезом, выраженной сопутствующей патологией, повторным характером вмешательства и высоким хирургическим риском операции в условиях ИК. Полученные интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде

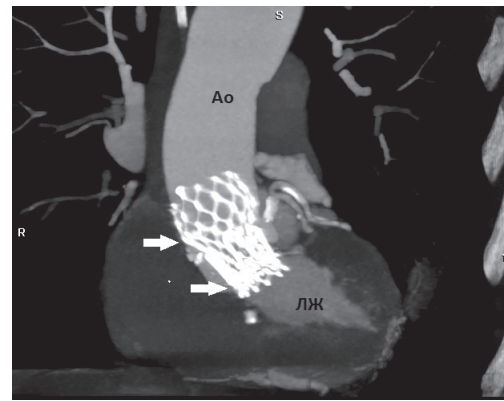


Рис. 3. Мультиспиральная компьютерная томография корня аорты с электрокардиографической синхронизацией после транскатетерной имплантации аортального клапана по методике «клапан в клапан». Косая фронтальная реконструкция (Ao — аорта, ЛЖ — левый желудочек). Визуализируется каркас биопротеза Medtronic CoreValve Evolut R 23 (стрелки), установленного в биопротез Fig. 3. Multislice computed tomography of the aortic root with electrocardiographic synchronization after transcatheter aortic valve implantation using the valve-to-valve technique. Oblique frontal reconstruction (Ao — aorta, ЛЖ — left ventricle). The frame of the Medtronic CoreValve Evolut R 23 bioprosthesis (arrows) inserted into the bioprosthesis is visualized

данные ЭхоКГ показали хорошие гемодинамические характеристики протеза АК, минимальную парапротезную регургитацию.

Таким образом, использование в кардиохирургической практике метода TAVI «valve in valve» позволяет добиваться хороших непосредственных и отдаленных результатов при необходимости репротезирования АК у пациентов высокого хирургического риска.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Gummert JF, Funkat A, Beckmann A, Schiller W, Hekmat K, Ernst M, et al. Cardiac surgery in Germany during 2007: a report on behalf of the German society for thoracic and cardiovascular surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;56(6):328–336. PMID:18704854 <https://doi.org/10.1055/s-2008-1058756>
- Brown JM, O'Brien SM, Wu C, Sikora JA, Griffith BP, Gammie JS. Isolated aortic valve replacements in North America comprising 108,687 patients in 10 years: changes in risk, valve types, and outcomes in the society of thoracic surgeons national database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;137(1):82–90. PMID:19154908 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.08.015>
- Chan V, Lam B-K, Rubens FD, Hendry P, Masters R, Mesana TG, et al. Long-term evaluation of biological versus mechanical prosthesis use at reoperative aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;144(1):146–151. PMID: 21962842 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.08.041>
- Rahimtoola SH. Choice of prosthetic heart valve for adult patients. *J Am Coll Cardiol.* 2003;41(6):893–904. PMID: 12651032 [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)02965-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)02965-0)
- Барбараш Л.С., Журавлева И.Ю. Эволюция биопротезов клапанов сердца: достижения и проблемы двух десятилетий. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2012;1:4–11.
- Jamieson WR, Germann E, Aupart MR, Neville PH, Marchand MA, Fradet GJ. 15-year comparison of supra-annular porcine and PERIMOUNT aortic bioprostheses. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2006;14(3):200–205. PMID: 16714695 <https://doi.org/10.1177/021849230601400306>
- Орловский П.И., Грищенко В.В., Юхнев А.Д., Евдокимов С.В., Гавриленков В.И. *Искусственные клапаны сердца.* Санкт-Петербург: ОЛМА Медиа Групп; 2007.
- Hoffmann G, Lutter G, Cremer J. Durability of bioprosthetic cardiac valves. *Dtsch Arztebl Int.* 2008;105(8):143–148. PMID: 19633780 <https://doi.org/10.3238/arztebl.2008.0143>
- Bourguignon T, Bouquiaux-Stablo A-L, Candolfi P, Mirza A, Loardi C, May M-A. Very long-term outcomes of the Carpentier-Edwards Perimount valve in aortic position. *Ann Thorac Surg.* 2015;99(3): 831–837. PMID: 25583467 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.09.030>
- Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г., Милюевская Е.Б. *Сердечно-сосудистая хирургия-2016: болезни и врожденные anomalies системы кровообращения.* Москва: НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ; 2017.
- Соколов В.В., Ковалев А.И., Владимиров В.В., Иванов И.В., Бикбова Н.М. Использование бесшовного протеза «Perceval S» при репротезировании аортального клапана. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2019;8(1):87–92.
- Daviewala PM, Borger MA, David TE, Rao V, Maganti M, Yau TM. Reoperation is not an independent predictor of mortality during aortic valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;131(2):329–335. PMID: 16434261 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.09.022>
- Kumar P, Athanasios T, Ali A, Nair S, Oz BS, DeSouza A, et al. Redo aortic valve replacement: does a previous homograft influence the operative outcome? *J Heart Valve Dis.* 2004;13(6):904–913. PMID: 15597580
- Kirsch EW, Radu NC, Mekontso-Dessap A, Hillion M-L, Loisanctet D. Aortic root replacement after previous surgical intervention on the aortic valve, aortic root, or ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;131(3):601–608. PMID: 16515911 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.11.007>
- Campanella C, Hider CF, Duncan AJ, Bloomfield P. Must the mitral valve always be removed during prosthetic replacement? *Ann Thorac Surg.* 1990;49(1):167–168. PMID: 2297269 [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(90\)90389-N](https://doi.org/10.1016/0003-4975(90)90389-N)
- Raffa H, Al-Ibrahim K, Sorefan AA, Narayanan L. Superimposition of a mechanical valve on an impacted aortic bioprosthesis. *Tex Heart Inst J.* 1991;18(3):199–201. PMID: 15227480
- Соколов В.В., Ковалева Е.В., Бойчевская Е.И., Мьякишев В.Б., Семеновский М.Л. Повторение операции после протезирования клапанов сердца. *Анналы хирургии.* 1996;(3):79–83.
- Cribari A. Development of transcatheter aortic valve implantation (TAVI): A 20-year odyssey. *Arch Cardiovasc Dis.* 2012;105(3):146–152. PMID: 22520797 <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2012.01.005>
- Wenaweser P, Buellesfeld L, Gerckens U, Grube E. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic regurgitation in degenerated bioprosthesis: the first valve in valve procedure using the Corevalve Revalving system. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;70(5):760–764. PMID: 17932876 <https://doi.org/10.1002/ccd.21300>

20. Коков Л.С., Соколов В.В., Пархоменко М.В., Муслимов Р.Ш., Буланова М.В., Бикбова Н.М. Транскатетерная имплантация биопротеза аортального клапана на нитиноловом саморасширяющемся каркасе по методике «клапан в клапан» в связи с дегенерацией створок первичного биопротеза. Клиническое наблюдение пациентки с высоким хирургическим риском. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2020;22(3):107–114. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-3-107-114>

21. Hirose H, Gill IS, Lytle BW. Redo-aortic valve replacement after previous bilateral internal thoracic artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2004;78(3):782–785. PMID: 15336991 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.02.035>

22. Pineda AM, Santana O, Reyna J, Sarria A, Lamas GA, Lamelas J. Outcomes of reoperative aortic valve replacement via right mini-thoracotomy versus median sternotomy. *J Heart Valve Dis*. 2013;22(1):50–55. PMID: 23610989

23. Seiffert M, Franzen O, Conradi L, Baldus S, Schirmer J, Meinertz T, et al. Series of transcatheter valve-in-valve implantations in high-risk patients with degenerated bioprostheses in aortic and mitral position. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;76(4):608–615. PMID: 20506236 <https://doi.org/10.1002/ccd.22618>

REFERENCES

1. Gummert JF, Funkat A, Beckmann A, Schiller W, Hekmat K, Ernst M, et al. Cardiac surgery in Germany during 2007: a report on behalf of the german society for thoracic and cardiovascular surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;56(6):328–336. PMID: 18704854 <https://doi.org/10.1055/s-2008-1038756>

2. Brown JM, O'Brien SM, Wu C, Sikora JA, Griffith BP, Gammie JS. Isolated aortic valve replacements in North America comprising 108,687 patients in 10 years: changes in risk, valve types, and outcomes in the society of thoracic surgeons national database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;137(1):82–90. PMID: 19154908 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.08.015>

3. Chan V, Lam B-K, Rubens FD, Hendry P, Masters R, Mesana TG, et al. Long-term evaluation of biological versus mechanical prosthesis use at reoperative aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;144(1):146–151. PMID: 21962842 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.08.041>

4. Rahimtoola SH. Choice of prosthetic heart valve for adult patients. *J Am Coll Cardiol*. 2005;41(6):893–904. PMID: 12651032 [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)02965-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)02965-0)

5. Barbarash LS, Zhuravleva IYu. Bioprosthetic Heart Valve Evolution: Two Decades of Advances and Challenges. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2012;(1):4–11. (in Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2012-1-4-11>

6. Jamieson WR, Germann E, Aupart MR, Neville PH, Marchand MA, Fradet GJ. 15-year comparison of supra-annular porcine and PERIMOUNT aortic bioprostheses. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2006;14(3):200–205. PMID: 16714695 <https://doi.org/10.1177/021849230601400306>

7. Orlovskiy PI, Gritsenko VV, Yukhnev AD, Evdokimov SV, Gavrilencov VI. *Iskustvennye klapany serdtsa*. Saint Petersburg: OLMA Media Grupp Publ.; 2007. (in Russ.).

8. Hoffmann G, Lutter G, Cremer J. Durability of bioprosthetic cardiac valves. *Dtsch Arztebl Int*. 2008;105(8):143–148. PMID: 19633780 <https://doi.org/10.3238/arztebl.2008.0143>

9. Bourguignon T, Bouquiaux-Stablo A-L, Candolfi P, Mirza A, Loardi C, May M-A. Very long-term outcomes of the Carpentier-Edwards Perimount valve in aortic position. *Ann Thorac Surg*. 2015;99(3):831–837. PMID: 25583467 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.09.030>

10. Bokeriya LA, Gudkova RG, Milievskaya EB. *Serdechno-sosudistaya khirurgiya-2016: bolezni i vrozhdennye anomalii sistemy krovoobrashcheniya*. Moscow: NMITSSKh im. A.N. Bakuleva MZ RF Publ.; 2017. (in Russ.).

11. Sokolov VV, Kovalyov AI, Vladimirov VV, Ivanov IV, Bikbova NM. Perceval S Sutureless Prosthesis in Aortic Valve Replacement. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2019;8(1):87–92. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-1-87-92>

12. Davierwala PM, Borger MA, David TE, Rao V, Maganti M, Yau TM. Reoperation is not an independent predictor of mortality during aortic valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;131(2):329–335. PMID: 16434261 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.09.022>

13. Kumar P, Athanasiou T, Ali A, Nair S, Oz BS, DeSouza A, et al. Redo aortic valve replacement: does a previous homograft influence the operative outcome? *J Heart Valve Dis*. 2004;13(6):904–913. PMID: 15597580

14. Kirsch EW, Radu NC, Mekontso-Dessap A, Hillion M-L, Loisanccet D. Aortic root replacement after previous surgical intervention on the aortic valve, aortic root, or ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;131(3):601–608. PMID: 16515911 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.11.007>

24. Webb J, Wood D, Ye J, Gurvitch R, Masson J-B, Rodés-Cabau J, et al. Transcatheter valve-in-valve implantation for failed bioprosthetic heart valves. *Circulation*. 2010;121(16):1848–1857. PMID: 20385927 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.924613>

25. Piazza N, Bleiziffer S, Brockmann G, Hendrick R, Deutsch M-A, Opitz A, et al. Failing Surgical Aortic Bioprosthetic Valve: From Concept to Clinical Application and Evaluation (Part 2). *J Am Coll Cardiol Interv*. 2011;4(7):733–742. PMID: 21777880 <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2011.05.007>

26. Ussia GP, Barbanti M, Ramondo A, Petronio AS, Etti F, Santoro G, et al. The Valve-in-Valve Technique for Treatment of Aortic Bioprostheses Malposition: An Analysis of Incidence and 1-Year Clinical Outcomes from the Italian Core Valve Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(9):1062–1068. PMID: 21349397 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.11.019>

27. Bapat V, Attia R, Redwood S, Hancock J, Wilson K, Young C, et al. Use of transcatheter heart valves for a valve-in-valve implantation in patients with degenerated aortic bioprosthesis: Technical considerations and results. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;144(6):1372–1380. PMID: 23140962 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.07.104>

15. Campanella C, Hider CF, Duncan AJ, Bloomfield P. Must the mitral valve always be removed during prosthetic replacement? *Ann Thorac Surg*. 1990;49(1):167–168. PMID: 2297269 [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(90\)90389-N](https://doi.org/10.1016/0003-4975(90)90389-N)

16. Raffa H, Al-Ibrahim K, Sorefan AA, Narayanan L. Superimposition of a mechanical valve on an impacted aortic bioprosthesis. *Tex Heart Inst J*. 1991;18(3):199–201. PMID: 15227480

17. Sokolov VV, Kovaleva EV, Boychevskaya EI, Myakishev VB, Semenovskiy ML. Povtorenie operatsii posle protezirovaniya klapanov serdtsa. *Russian Journal of Surgery*. 1996;(3):79–83. (in Russ.).

18. Cribier A. Development of transcatheter aortic valve implantation (TAVI): A 20-year odyssey. *Arch Cardiovasc Dis*. 2012;105(3):146–152. PMID: 22520797 <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2012.01.005>

19. Wenaweser P, Buellesfeld L, Gerckens U, Grube E. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic regurgitation in degenerated bioprostheses: the first valve in valve procedure using the CoreValve Revalving system. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2007;70(5):760–764. PMID: 17932876 <https://doi.org/10.1002/ccd.21300>

20. Kokov LS, Sokolov VV, Parkhomenko MV, Muslimov RS, Bulanova MV, Bikbova NM. Valve-in-valve transcatheter aortic valve replacement on a self-expandable nitinol frame due to degeneration of primary bioprosthetic valve cusps. Clinical case of a high-risk surgical female patient. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs*. 2020;22(3):107–114. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-3-107-114>

21. Hirose H, Gill IS, Lytle BW. Redo-aortic valve replacement after previous bilateral internal thoracic artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2004;78(3):782–785. PMID: 15336991 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.02.035>

22. Pineda AM, Santana O, Reyna J, Sarria A, Lamas GA, Lamelas J. Outcomes of reoperative aortic valve replacement via right mini-thoracotomy versus median sternotomy. *J Heart Valve Dis*. 2013;22(1):50–55. PMID: 23610989

23. Seiffert M, Franzen O, Conradi L, Baldus S, Schirmer J, Meinertz T, et al. Series of transcatheter valve-in-valve implantations in high-risk patients with degenerated bioprostheses in aortic and mitral position. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;76(4):608–615. PMID: 20506236 <https://doi.org/10.1002/ccd.22618>

24. Webb J, Wood D, Ye J, Gurvitch R, Masson J-B, Rodés-Cabau J, et al. Transcatheter valve-in-valve implantation for failed bioprosthetic heart valves. *Circulation*. 2010;121(16):1848–1857. PMID: 20385927 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.924613>

25. Piazza N, Bleiziffer S, Brockmann G, Hendrick R, Deutsch M-A, Opitz A, et al. Failing Surgical Aortic Bioprosthetic Valve: From Concept to Clinical Application and Evaluation (Part 2). *J Am Coll Cardiol Interv*. 2011;4(7):733–742. PMID: 21777880 <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2011.05.007>

26. Ussia GP, Barbanti M, Ramondo A, Petronio AS, Etti F, Santoro G, et al. The Valve-in-Valve Technique for Treatment of Aortic Bioprostheses Malposition: An Analysis of Incidence and 1-Year Clinical Outcomes from the Italian Core Valve Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(9):1062–1068. PMID: 21349397 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.11.019>

27. Bapat V, Attia R, Redwood S, Hancock J, Wilson K, Young C, et al. Use of transcatheter heart valves for a valve-in-valve implantation in patients with degenerated aortic bioprosthesis: Technical considerations and results. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;144(6):1372–1380. PMID: 23140962 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.07.104>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Владимиров Виталий Васильевич** кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения №2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-4026-8082>, [vlavitvas@mail.ru](mailto:vlavitvas@mail.ru);  
 19%: автор идеи статьи, концепция и дизайн клинического примера, сбор и обработка материала, статистический анализ данных, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи
- Коков Леонид Сергеевич** доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий отделом лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, [kokovls@sklif.mos.ru](mailto:kokovls@sklif.mos.ru);  
 17%: оперирующий хирург, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи
- Ковалёв Алексей Иванович** кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий кардиохирургическим отделением №2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-9366-3927>, [aleksey.kovaliov@gmail.com](mailto:aleksey.kovaliov@gmail.com);  
 10%: научный консультант, сбор и обработка материала, написание текста
- Ниязов Саидислом Сайдулаевич** врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения №2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-4966-7418>, [niyazovss@sklif.mos.ru](mailto:niyazovss@sklif.mos.ru);  
 10%: сбор и обработка материала, написание текста
- Пархоменко Мстислав Васильевич** врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-5408-6880>, [parhomenkomv@sklif.mos.ru](mailto:parhomenkomv@sklif.mos.ru);  
 10%: оперирующий хирург, сбор и обработка материала, написание текста
- Редкобородый Андрей Вадимович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-6534-3595>, [av\\_red@mail.ru](mailto:av_red@mail.ru);  
 10%: редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи
- Рубцов Николай Владимирович** кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-8786-9491>, [nvrubtsov@gmail.com](mailto:nvrubtsov@gmail.com);  
 10%: научный консультант, сбор и обработка материала, написание текста
- Бикбова Наталья Марсовна** научный сотрудник отделения неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-3037-3292>, [nat\\_2007@mail.ru](mailto:nat_2007@mail.ru);  
 7%: сбор и обработка материала, написание текста
- Муслимов Рустам Шахисмаилович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-5430-8524>, [abaevr@mail.ru](mailto:abaevr@mail.ru);  
 7%: сбор и обработка материала, написание текста

## The First Experience of Aortic Valve Repeated Replacement Using the “Valve in Valve” Technique in a Patient With Dysfunction of a Biological Prosthesis

*V.V. Vladimirov<sup>1</sup> ✉, L.S. Kokov<sup>1,2</sup>, A.I. Kovalyov<sup>1</sup>, S.S. Niyazov<sup>1</sup>, M.V. Parkhomenko<sup>1,2</sup>, A.V. Redkoborody<sup>1</sup>, N.V. Rubtsov<sup>1</sup>, N.M. Bikbova<sup>1</sup>, R.Sh. Muslimov<sup>1</sup>*

Department of Cardiac Surgery No. 2

<sup>1</sup> N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department

3 B. Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russian Federation

<sup>2</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov

8, b. 2, Trubetskaya St., Moscow 119991, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vitaly V. Vladimirov, Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Department of Cardiac Surgery No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [vlavitvas@mail.ru](mailto:vlavitvas@mail.ru)

**INTRODUCTION** Aortic valve replacement in cardiopulmonary bypass with suture fixation of the prosthesis is the “gold standard” in cardiac surgery. Currently, the frequency of use of heart valve bioprostheses is increasing in older patients. Despite all the advantages of using heart valve bioprostheses, this type of prosthesis has a major drawback - it is not durable. In most cases, the reason for the dysfunction of prostheses in the late postoperative period is early calcification of the prosthesis valves or their rupture due to degeneration. With the development of new “gentle” techniques for replacing heart valves, transcatheter aortic valve implantation was introduced into clinical practice. The use of transcatheter aortic valve implantation (TAVI) “valve in valve” for reoperations in older patients is of great interest, since in recent years the procedure has been widely used in clinical practice and shows promising data in patients with high surgical risk.

**AIM OF STUDY** Show first experience of using a technique «valve in valve» at N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.

**MATERIAL AND METHODS** The results of surgical treatment of a patient with aortic valve bioprosthesis dysfunction using the TAVI "valve in valve" technique are presented.

**RESULTS** The use of the TAVI "valve in valve" method made it possible to perform reoperation of the aortic valve (AV) from a transfemoral approach, not to increase the volume of intervention during reoperation, to avoid trauma to the structures of the heart and nearby tissues when accessing the AV in a patient with a high surgical risk.

**CONCLUSION** The use of the TAVI "valve in valve" method in cardiac surgery makes it possible to achieve good immediate and long-term results when it is necessary to replace the AV in patients with a high surgical risk.

**Keywords:** dysfunction of the bioprosthesis of the heart valve, re-operation on the heart, valve-to-valve surgery, transcatheter implantation of the aortic valve prosthesis, TAVI "valve in valve"

**For citation** Vladimirov VV, Kokov LS, Kovalyov AI, Niyazov SS, Parkhomenko MV, Redkoborody AV, et al. The first experience of aortic valve repeated replacement using the "valve in valve" technique in a patient with dysfunction of a biological prosthesis. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(3):582–588. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-582-588> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

#### Affiliations

Vitaly V. Vladimirov	Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Department No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="https://orcid.org/0000-0002-4026-8082">https://orcid.org/0000-0002-4026-8082</a> , <a href="mailto:vlavitas@mail.ru">vlavitas@mail.ru</a> ; 19%: author of the idea of the article, concept and design of a clinical case, collection and processing of material, statistical analysis of data, writing the text, responsibility for the integrity of all parts of the article
Leonid S. Kokov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Scientific Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="https://orcid.org/0000-0002-3167-3692">https://orcid.org/0000-0002-3167-3692</a> , <a href="mailto:kokovls@sklif.mos.ru">kokovls@sklif.mos.ru</a> ; 17%: operating surgeon, editing the text, approval of the final version of the article
Aleksey I. Kovalyov	Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Head of the Cardiac Surgery Department No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department <a href="https://orcid.org/0000-0001-9366-3927">https://orcid.org/0000-0001-9366-3927</a> , <a href="mailto:aleksey.kovaliov@gmail.com">aleksey.kovaliov@gmail.com</a> ; 10%: scientific consultant, collection and processing of material, text writing
Saidislom S. Niyazov	Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Department No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department <a href="https://orcid.org/0000-0002-4966-7418">https://orcid.org/0000-0002-4966-7418</a> , <a href="mailto:niyazovss@sklif.mos.ru">niyazovss@sklif.mos.ru</a> ; 10%: collecting and processing material, writing text
Mstislav V. Parkhomenko	Doctor for Endovascular Diagnostics and Treatment, Head of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department <a href="https://orcid.org/0000-0001-5408-6880">https://orcid.org/0000-0001-5408-6880</a> , <a href="mailto:parhomenkomv@sklif.mos.ru">parhomenkomv@sklif.mos.ru</a> ; 10%: operating surgeon, collection and processing of material, text writing
Andrey V. Redkoborody	Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6534-3595">https://orcid.org/0000-0002-6534-3595</a> , <a href="mailto:av_red@mail.ru">av_red@mail.ru</a> ; 10%: editing the text, approving the final version of the article
Nikolay V. Rubtsov	Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Inpatient Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="https://orcid.org/0000-0002-8786-9491">https://orcid.org/0000-0002-8786-9491</a> , <a href="mailto:nvrbtsov@gmail.com">nvrbtsov@gmail.com</a> ; 10%: scientific consultant, collection and processing of material, text writing
Natalia M. Bikbova	Researcher, Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="https://orcid.org/0000-0002-3037-3292">https://orcid.org/0000-0002-3037-3292</a> , <a href="mailto:nat_2007@mail.ru">nat_2007@mail.ru</a> ; 7%: collecting and processing material, writing text
Rustam Sh. Muslimov	Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="https://orcid.org/0000-0002-5430-8524">https://orcid.org/0000-0002-5430-8524</a> , <a href="mailto:abaevr@mail.ru">abaevr@mail.ru</a> ; 7%: collecting and processing material, writing text

Received on 02.11.2020

Review completed on 30.03.2021

Accepted on 29.06.2021

Поступила в редакцию 02.11.2020

Рецензирование завершено 30.03.2021

Принята к печати 29.06.2021