



Founder and publisher  
Bakoulev National  
Medical Research Center  
for Cardiovascular Surgery  
Ministry of Health of the Russian Federation

ISSN 1810-0694  
www.bakoulev.ru  
www.cvdru-journal.ru

Head of Editorial Staff  
T.I. Yushkevich  
Phone.: +7 (499) 237-88-61  
E-mail: izdinsob@yandex.ru

Technical Editor  
A.M. Zhdanova

The Bulletin of Bakoulev Center.  
Cardiovascular Diseases.  
2019; 20 (7–8). 545–698

DOI 10.24022/1810-0694-2019-20-7-8

The journal is indexed in the following databases:  
Russian Science Citation Index  
on the base of Web of Science  
Ulrich's International Periodicals Directory  
Rossiyskiy indeks nauchnogo tsitirovaniya

The journal is represented in the following databases:  
E-library  
Natsionalnyy tsifrovoy resurs «Rukont»  
EastView

# Serdechno-sosudistye zabolevaniya

Byulleten' Nauchnogo Tsentra  
Serdechno-Sosudistoy Khirurgii  
imeni A.N. Bakuleva Rossiyskoy  
Academii Meditsinskikh Nauk

## The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases

Peer Reviewed Scientific and Practical Journal  
Published once in month  
Founded in 2000

DOI 10.24022/1810-0694

**2019. 20 (7–8)**

**Editor-in-Chief**

**Academician of RAS and RAMS L.A. Bockeria**

### Editorial Board

Alekyan B.G., Academician, RAS (Moscow)  
Aslanidi I.P., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Barbarash L.S., Academician, RAS (Kemerovo)  
Belenkov Yu.N., Academician, RAS (Moscow)  
Belov Yu.V., Academician, RAS (Moscow)  
Bockeria O.L., Corresponding Member, RAS (Moscow)  
Gavrilenko A.V., Academician, RAS (Moscow)  
Golukhova E.Z., Academician, RAS (Moscow)  
Zelenikin M.M., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Klyuchnikov I.V., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Lobacheva G.V., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Makarenko V.N., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Makhachev O.A., MD, PhD, (Moscow)  
Nasonov E.L., Academician, RAS (Moscow)  
Nikitina T.G., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Paleev N.R., Academician, RAS (Moscow)  
Papitashvili V.G., MD, PhD (Moscow),  
Executive Secretary  
Piradov M.A., Academician, RAS (Moscow)  
Podzolkov V.P., Academician, RAS (Moscow),  
Deputy Editor-in-Chief  
Rybka M.M., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Skopin I.I., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Stupakov I.N., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Ternovoy S.K., Academician, RAS (Moscow)  
Fal'kovskiy G.E., MD, PhD, Professor (USA)  
Shevchenko Yu.L., Academician, RAS (Moscow)  
Yarustovskiy M.B., Corresponding Member, RAS (Moscow)

### Editorial Council

Bunyatyan A.A., Academician, RAS (Moscow)  
Kirienko A.I., Academician, RAS (Moscow)  
Kubyshev V.A., Academician, RAS (Moscow)  
Pokrovskiy A.V., Academician, RAS (Moscow)

**Сердечно-сосудистые заболевания.  
Бюллетень Научного центра  
сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН**

В задачи журнала «Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН» входит освещение вопросов диагностики, консервативного, интервенционного и хирургического лечения больных с врожденными и приобретенными пороками сердца, ишемической болезнью сердца, сосудистыми заболеваниями, терминальной сердечной недостаточностью, интерактивной патологией, а также их реабилитации.

Среди рубрик Бюллетеня – обзоры, оригинальные статьи, краткие сообщения, лекции, история науки, научные достижения и другие.

Публикуются статьи специалистов НМИЦССХ, содержащие глубокий анализ деятельности Центра как ведущего учреждения отрасли по различным научным и клиническим направлениям, а также аналитические отчеты отдельных его структурных подразделений. Журнал предоставляет авторам из всех регионов России, а также из-за рубежа, страницы для публикации своих материалов в качестве «площадки» научных дискуссий, обмена информацией, распространения опыта.

Бюллетень входит в перечень научно-практических рецензируемых изданий, рекомендуемых ВАК для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора медицинских и биологических наук.

Редакция журнала придерживается принципов и рекомендаций Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ), Комитета по публикационной этике (COPE), Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE).

В числе наиболее известных научных периодических изданий России он вошел в список журналов, индексируемых Russian Science Citation Index на платформе Web of Science.

Бюллетень основан в 2000 году. Периодичность – 1 раз в месяц.

**The Bulletin of Bakoulev Center.  
Cardiovascular Diseases**

The objectives of “The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases” include coverage of diagnostics issues, conservative, interventional and surgical treatment of patients with congenital and acquired heart defects, ischemic heart disease, vascular disorders, terminal heart failure, inter-active pathology, as well as their rehabilitation.

Among the Bulletin sections are reviews, original articles, brief reports, lectures, history of science, scientific achievements and other.

The articles by experts of the National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery containing in-depth analysis of the Center activities as the leading institution of the industry in various scientific and clinical areas as well as analytical reports of its separate structural units are published here. The journal provides authors from all regions of Russia and from abroad pages for publication of their materials, thus becoming a platform for scientific discussions, exchange of information, sharing of experience.

The Bulletin is included in the list of peer-reviewed scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission for publication of basic results of dissertations for candidate and doctor of medical sciences degrees.

The journal is following publishing and journal best practices of Association of Science Editors and Publishers (ASEP), Committee on Publication Ethics (COPE), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

Among the most prominent periodicals of Russia it was included in the list of journals indexed by Russian Science Citation Index on Web of Science platform.

The Bulletin was founded in 2000. The issues are published once in two months.

## Обзоры

Бокерия Л.А., Донакян С.А., Биниашвили М.Б., Закаргев Р.К. Трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация. Обоснование применения метода и механизмы действия лазерного излучения на биологические ткани

Чабаидзе Т.А. Сравнительная оценка использования механических и биологических протезов в позиции аортального клапана у возрастных пациентов

## Оригинальные статьи

Казарян А.В., Сигаев И.Ю., Мерзляков В.Ю., Алишба М.Д., Абаджян М.Ф., Старостин М.В., Керен М.А., Морчадзе Б.Д., Пилипенко И.В. Сравнительный анализ непосредственных и отдаленных результатов повторного коронарного шунтирования с искусственным кровообращением и на работающем сердце

Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Инаури И.А., Шуваев И.П. Влияние генетического полиморфизма эндотелиновой системы и дисфункции эндотелия на течение атеросклероза и результаты чрескожных коронарных вмешательств

Сокольская Н.О., Скопин И.И., Копылова Н.С., Скрипник Е.В. Интраоперационная чреспищеводная 3D-эхокардиография при выполнении реконструктивных операций на митральном клапане

Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Глушко Л.А., Мироненко М.Ю., Донакян С.А., Биниашвили М.Б., Шварц В.А., Петросян А.Д., Зубко А.В. Отдаленные результаты состояния кардиореспираторной системы у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца после неполной реваскуляризации миокарда

Бокерия Л.А., Петросян К.В. Интраоперационный ангиографический контроль результатов выполнения операции аортокоронарного шунтирования

## Краткие сообщения

Мерзляков В.Ю., Скопин А.И., Мамедова С.К., Ключников И.В., Меликулов А.А., Джалилов А.К. Реваскуляризация миокарда и реконструкция полости левого желудочка на работающем сердце у пациента с ишемической кардиомиопатией

## Отчеты

Сергуладзе С.Ю., Проничева И.В. Отчет о научно-практической деятельности и перспективах развития отделения хирургического лечения тахикардий за 2018 год

Подзолков В.П., Чаурули М.Р. Результаты хирургического лечения врожденных пороков сердца у детей и взрослых за 2018 год и основная тематика дальнейших научных исследований

Филатов А.Г. Отчет о научно-практической деятельности лаборатории интраоперационной диагностики и лечения аритмий за 2018 год

Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Меликулов А.А., Желихазева М.В., Мамедова С.К., Байчурин Р.К., Бикбова Н.М. Отчет о научно-практической работе отделения хирургического лечения ишемической болезни сердца и малоинвазивной коронарной хирургии НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ за 2018 год

Скопин И.И., Асатрян Т.В. Лечебная и научная работа отделения реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий в 2018 году

## История

Сигаев И.Ю., Глянтsev С.П. Разработка методов хирургического лечения ишемической болезни сердца в Бакулевском центре

## Образовательные программы

Бокерия Л.А., Биниашвили М.Б., Ключкова А.Ю. Профессионально-ориентированная языковая подготовка медицинских кадров в ФГБУ «НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России

Правила для авторов

## Reviews

549 Bockeria L.A., Donakanyan S.A., Biniashvili M.B., Zakargayev R.K. Transmyocardial laser revascularization. The rational of the method application and the mechanisms of laser radiation influence on biological tissues

557 Chabaidze T.A. Comparative evaluation of mechanical and biological prosthetic valves in aortic position used in older patients group

## Original articles

569 Kazaryan A.V., Sigaev I.Yu., Merzlyakov V.Yu., Alshibaya M.D., Abadzhyan M.F., Starostin M.V., Keren M.A., Morchadze B.D., Pilipenko I.V. Comparative analysis of early and midterm outcomes of repeated coronary bypass surgery with and without cardiopulmonary bypass

582 Buziashvili Yu.I., Koksheneva I.V., Inauri I.A., Shuvaev I.P. Influence of genetic polymorphism of the endothelin system and endothelial dysfunction on the course of atherosclerosis and the results of the percutaneous coronary interventions

594 Sokol'skaya N.O., Skopin I.I., Kopylova N.S., Skripnik E.V. Intraoperative transesophageal 3D echocardiography during reconstructive operations on the mitral valve

602 Bockeria L.A., Bockeria O.L., Glushko L.A., Mironenko M.Yu., Donakanyan S.A., Biniashvili M.B., Shvarts V.A., Petrosyan A.D., Zubko A.V. Long-term results of state of cardiorespiratory system in patients with chronic ischemic heart disease after incomplete myocardial revascularization

610 Bockeria L.A., Petrosyan K.V. Intraoperative angiographic assessment of coronary artery bypass surgery results

## Brief reports

621 Merzlyakov V.Yu., Skopin A.I., Mamedova S.K., Klyuchnikov I.V., Melikulov A.A., Dzhaliyov A.K. Myocardial revascularization and reconstruction of the left ventricular cavity on a beating heart in a patient with ischemic cardiomyopathy

## Reports

627 Serguladze S.Yu., Pronicheva I.V. Report of scientific and practical activity and development plans of the Department of Surgical Treatment of Tachyarrhythmia in 2018

644 Podzolkov V.P., Chiaureli M.R. Results of surgical treatment of congenital heart defects in children and adults in 2018 and the main theme for further research

649 Filatov A.G. Report on the scientific activities of the Laboratory of Intraoperative Diagnosis and Treatment of Arrhythmias in 2018

657 Merzlyakov V.Yu., Klyuchnikov I.V., Skopin A.I., Melikulov A.A., Zhelikhazheva M.V., Mamedova S.K., Baychurin R.K., Bikbova N.M. Report on the scientific and practical work of the Department of Surgical Treatment of IHD and Minimally Invasive Coronary Surgery of Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation for 2018

669 Skopin I.I., Asatryan T.V. Clinical and scientific activity of the Department of the Heart Valves and Coronary Arteries Reconstructive Surgery in 2018

## History

677 Sigaev I.Yu., Glyantsev S.P. Development of methods of surgical treatment of ischemic heart disease in Bakoulev Center

## Educational programs

690 Bockeria L.A., Biniashvili M.B., Klockova A.Yu. Professionally-oriented language training at the Institute for High Qualification Medical Training and Professional Education of Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery

695 Rules for authors

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.127-089.844:616.132.2-089.843:615.849.19:576.7

Л.А. Бокерия, С.А. Донаканян, М.Б. Биниашвили, Р.К. Закаргаев

## Трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация. Обоснование применения метода и механизмы действия лазерного излучения на биологические ткани

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор — академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Бокерия Лео Антонович, академик РАН и РАМН, директор, orcid.org/0000-0002-6180-2619

Донаканян Сергей Агванович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением, orcid.org/0000-0003-0942-2931

Биниашвили Михаил Борисович, канд. мед. наук, вед. науч. сотр., orcid.org/0000-0003-2988-309X

Закаргаев Рашид Казимагомедович, ординатор, orcid.org/0000-0003-3959-2974

Основная цель традиционных методов хирургического лечения ишемической болезни сердца (ИБС) — это достижение прямой реваскуляризации миокарда путем выполнения аортокоронарного шунтирования (АКШ) или стентирования коронарных артерий. Тем не менее необходимо отметить, что существует категория пациентов с тяжелым поражением коронарных артерий, которым невозможно выполнить АКШ или стентирование. Это больные с так называемым диффузным поражением коронарного русла. В эту группу входят пациенты с поражением коронарных артерий на всем протяжении, с отсутствием адекватного дистального русла, больные с тяжелым кальцинозом и атероматозом. При наличии диффузного характера поражения коронарных артерий сегодня активно используется трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация (ТМЛР) — метод воздействия лазерного луча на миокард левого желудочка с созданием трансмуральных (сквозных) каналов, которые впоследствии, закрываясь, стимулируют в мышце ангиогенез (рост сосудов).

Лазерные каналы можно создавать как со стороны эндокарда, так и со стороны эпикарда. Эпикардиальные системы используются интраоперационно, лазерные каналы создаются под прямым контролем зрения, и их трансмуральность подтверждается данными чреспищеводной эхокардиографии (ЧПЭхоКГ). Согласно данным литературы, механизмы эффективности ТМЛР до настоящего времени неизвестны. Ни данные экспериментальных исследований, ни материалы клинических работ не позволяют однозначно судить о путях реализации лазерного воздействия на миокард у больных ИБС. Однако купирование болевого синдрома у пациентов после проведения ТМЛР, уменьшение функционального класса стенокардии позволяют судить об эффективности данной процедуры. Безопасность и простота техники выполнения операции позволяют выполнять данную процедуру пациентам с диффузным поражением коронарного кровотока. Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация; ангиогенез.

**Для цитирования:** Бокерия Л.А., Донаканян С.А., Биниашвили М.Б., Закаргаев Р.К. Трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация. Обоснование применения метода и механизмы действия лазерного излучения на биологические ткани. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2019; 20 (7–8): 549–556. DOI: 10.24022/1810-0694-2019-20-7-8-549-556

**Для корреспонденции:** Донаканян Сергей Агванович, E-mail: sadonakanyan@bakukev.ru

L.A. Bockeria, S.A. Donakanyan, M.B. Biniashvili, R.K. Zakargaeв

## Transmyocardial laser revascularization. The rational of the method application and the mechanisms of laser radiation influence on biological tissues

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2019; 20 (7–8)  
DOI: 10.24022/1810-0694-2019-20-7-8-549-556