

ISSN 2219-5297 (PRINT)  
ISSN 2618-9860 (ONLINE)

# РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ

# БОЛИ

## В НОМЕРЕ

НОВОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛИ IASP

МИГРЕНЬ: ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ  
ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ОТВЕТА

ОПРОСНИКИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ГБН

КОМОРБИДНЫЕ РАССТРОЙСТВА ПРИ ТАЗОВОЙ  
БОЛИ

ОПРОСНИК ДЛЯ ОЦЕНКИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ  
СЕНСИТИЗАЦИИ

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ БОЛИ

ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ ПРИ  
ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ  
ПОЗВОНОЧНИКА

Том 18 № 4

2020

Межрегиональная общественная организация  
«Российское общество по изучению боли»

# РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БОЛИ

Том 18

www.painrussia.ru

4'2020

«Российский журнал боли» —  
научно-практический рецензируемый  
медицинский журнал  
Выходит 4 раза в год  
Основан в 2002 году

Журнал включен в Российский индекс  
научного цитирования (РИНЦ).



**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**  
ИЗДАЕТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ИЗУЧЕНИЮ БОЛИ

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Кукушкин Михаил Львович** (главный редактор) — д.м.н., профессор, зав. лабораторией фундаментальных и прикладных проблем боли ФГБНУ Научно-исследовательского института общей патологии и патофизиологии, Москва  
**Яхно Николай Николаевич** (председатель редакционного совета) — д.м.н., профессор, академик РАН, заведующий научно-исследовательским отделом неврологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Президент Российского общества по изучению боли, Москва  
**Абузарова Гузель Рафиловна** — д.м.н., профессор кафедры онкологии и паллиативной медицины Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, руководитель центра паллиативной помощи онкологическим больным Московского научно-исследовательского онкологического института (МНИОИ) имени П.А. Герцена, Москва  
**Амелин Александр Витальевич** — д.м.н., профессор кафедры неврологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени И.П. Павлова, зав. лабораторией нейрофизиологии и фармакологии боли Института фармакологии имени А.В. Вальдмана, Санкт-Петербург  
**Балазин Виктор Александрович** — д.м.н., профессор, зав. кафедрой неврологии и нейрохирургии Ростовского государственного медицинского университета, Вице-президент Российского общества по изучению боли, Ростов-на-Дону  
**Беляев Анатолий Федорович** — д.м.н., профессор, зав. кафедрой восстановительной медицины Владивостокского государственного медицинского университета, Владивосток  
**Бухассира Дилье** (Didier Bouhassira) — профессор, Центр изучения и лечения боли, Университет Версаль Сен-Квентин, Франция  
**Вельтишев Дмитрий Юрьевич** — д.м.н., профессор, руководитель отдела стрессовых расстройств, Московский НИИ психиатрии — филиал ФГБНУ «Научный центр психического здоровья», Москва  
**Давыдов Олег Сергеевич** (ответственный секретарь) — к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории фундаментальных и прикладных проблем боли ФГБНУ Научно-исследовательского института общей патологии и патофизиологии, Москва  
**Древалев Олег Николаевич** — д.м.н., профессор, зав. кафедрой нейрохирургии Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Москва  
**Евзиков Григорий Юльевич** — д.м.н., профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова  
**Еременко Александр Анатольевич** — д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, Заслуженный деятель науки РФ, зав. отделением кардиорезимитации и интенсивной терапии ФГБНУ Российский научный центр хирургии имени акад. Б.В. Петровского, Москва  
**Загорюлько Олег Иванович** — д.м.н., профессор, руководитель Клиники изучения и лечения боли ФГБНУ Российский научный центр хирургии имени акад. Б.В. Петровского, Москва  
**Каратеев Андрей Евгеньевич** — д.м.н., заведующий лабораторией патофизиологии боли и полиморфизма скелетно-мышечных заболеваний ФГБНУ Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой, Москва  
**Крушина Наталья Александровна** — д.б.н., главный научный сотрудник лаборатории патофизиологии нервной системы ФГБНУ Научно-исследовательского института общей патологии и патофизиологии, Москва  
**Майчук Елена Юрьевна** — д.м.н., профессор, зав. кафедрой внутренних болезней №1 Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, Москва  
**Медведева Людмила Анатольевна** (ответственный секретарь) — д.м.н., главный научный сотрудник Клиники изучения и лечения боли ФГБНУ Российский научный центр хирургии имени акад. Б.В. Петровского, Москва  
**Моро Андре** (André Mouraux), профессор, Институт нейронаук, Научная группа исследования боли, Брюссель, Бельгия  
**Насонов Евгений Львович** — д.м.н., профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБНУ Научно-исследовательского института ревматологии имени В.А. Насоновой, Москва  
**Никола Владимир Владимирович** — д.м.н., зав. отделением общей реанимации ФГБНУ Российский научный центр хирургии имени акад. Б.В. Петровского, Москва  
**Новиков Георгий Андреевич** — д.м.н., профессор, зав. кафедрой паллиативной медицины Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, президент Общероссийского общественного движения «Медицина за качество жизни», Москва  
**Овечкин Алексей Михайлович** — д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Москва  
**Осипова Надежда Анатольевна** — д.м.н., профессор, врач анестезиолог-реаниматолог высшей квалификационной категории, Москва  
**Плаки Леон** (Leon Plaghki), почетный профессор, Католический Университет Лёвина, Лёвин, Бельгия  
**Рабинович Соломон Абрамович** — д.м.н., профессор, зав. кафедрой обезболивания в стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, Москва  
**Соков Евгений Леонидович** — д.м.н., профессор, зав. кафедрой алгологии и реабилитации института восточной медицины Российского университета дружбы народов, Москва  
**Строков Игорь Алексеевич** — к.м.н., доцент кафедры нервных болезней и нейрохирургии лечебного факультета ФГАОУ Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Москва  
**Табеева Поэль Рафкатовна** — д.м.н., профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Президент Российского общества по изучению головной боли, Москва  
**Хабиров Фарит Ахатович** — д.м.н., профессор, зав. кафедрой вертеброневрологии и мануальной терапии Казанской государственной медицинской академии, Казань  
**Чуриканов Максим Валерьевич** (ответственный секретарь) — к.м.н., доцент кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, старший научный сотрудник Клиники изучения и лечения боли ФГБНУ Российский научный центр хирургии им. Б.В.Петровского, член Правления Европейской федерации боли EFIC, Москва  
**Широков Василий Афонасьевич** — д.м.н., профессор, заведующий научным отделом «Неврологическая клиника» ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий», Екатеринбург  
**Эссекстон Кристофер** (Christopher Eccleston) — профессор, директор Центра изучения боли, Университет Бата, Великобритания

## Издательство «Медиа Сфера»:

127238 Москва,  
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, этаж 4  
Тел.: +7(495) 482-4329  
Факс: +7(495) 482-4312  
E-mail: info@mediasphera.ru  
www.mediasphera.ru

## Адрес для корреспонденции:

127238 Москва, а/я 54, «Медиа Сфера»  
Отдел рекламы: +7(495) 482-0604  
E-mail: reklama@mediasphera.ru  
Отдел подписки: +7(495) 482-5336  
E-mail: zakaz@mediasphera.ru

## Адрес редакции:

127238 Москва,  
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, этаж 4  
Тел.: +7(495) 482-4329, +7(499) 248-5222  
E-mail: afanasieva@mediasphera.ru  
Зав. редакцией: Л.Н. Афанасьева

Оригинал-макет изготовлен  
издательством «Медиа Сфера»  
Компьютерный набор и верстка:  
О.В. Ненашева, М.Л. Калужина  
Корректор: О.М. Тарарина

Решением президиума ВАК РФ журнал включен  
в перечень периодических изданий, рекомендованных  
для публикации работ соискателей ученых степеней.  
Все права защищены. Ни одна часть этого издания  
не может быть занесена в память компьютера либо  
воспроизведена любым способом без предварительного  
письменного разрешения издателя.  
Рукописи и иллюстрации не возвращаются.  
За содержание рекламных публикаций ответственность  
несет рекламодатель.

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по  
надзору за соблюдением законодательства в сфере мас-  
совых коммуникаций и охране культурного наследия.  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-4182 от 30  
августа 2010 г.

Индекс по каталогу агентства «Роспечать» 81061

Формат 60×90 1/8; тираж экз.  
Усл.печ.л. . Заказ . Подписано в печать  
Отпечатано в

Russian Association for the Study of Pain  
MEDIA SPHERA Publishing House

# RUSSIAN JOURNAL OF PAIN

ROSSIJSKY ZHURNAL BOLI

www.painrussia.ru

4'2020

Russian Journal of Pain is quarterly  
peer-reviewed journal. It was established in 2002 and  
is published by MEDIA SPHERA Publishing House

Vol. 18



Articles published in The Russian Journal of Pain  
are indexed in the following international databases  
of references and abstracts: Russian Science Citation  
Index — RSCI.

FUNDAMENTAL AND PRACTICAL JOURNAL

PUBLISHED WITH THE SUPPORT OF THE RUSSIAN ASSOCIATION FOR THE STUDY OF PAIN

## EDITORIAL BOARD

**Mikhail L. Kukushkin** (Editor-in-Chief) – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Laboratory of Fundamental and Applied Pain Problems, Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia

**Nikolay N. Yakhno** (Chairman of the Editorial Board) – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Scientific Research Department of Neurology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), President of the Russian Society for Pain Study, Moscow, Russia

**Alexander V. Amelin** – PhD, Doctor of Medicine, Professor of the Department of Neurology of the I.P. Pavlov St. Petersburg State Medical University, Head of the Laboratory of Neurophysiology and Pain Pharmacology of the A.V. Waldman Institute of Pharmacology, St. Petersburg, Russia

**Guzel R. Abuzarova** – PhD, Doctor of Medicine, Professor of the Department of Oncology and Palliative Medicine of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Head of the Center Palliative Care for Cancer Patients, Herzen Moscow Research Institute of Oncology, Moscow, Russia

**Victor A. Balyazin** – PhD, Doctor of Medicine, professor, Chair of Neurology and Neurosurgery, Rostov State Medical University, Vice-President of the Russian Society for the Study of Pain, Rostov-on-Don, Russia

**Anatoly F. Belyaev** – PhD, Doctor of Medicine, professor, Department of Rehabilitation Medicine, Vladivostok State Medical University, Vladivostok, Russia

**Didier Bouhassira** – Professor, Center for the study and treatment of pain, the University of Versailles Saint-Quentin, Paris, France

**Dmitry Y. Veltyshev** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Stress Disorders, Moscow Research Institute of Psychiatry – Branch of the Scientific Center for Mental Health, Moscow, Russia

**Oleg S. Davydov** (Executive Secretary) – Ph.D, Leading Researcher of the Laboratory of Fundamental and Applied Pain Problems, Scientific Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia

**Oleg N. Dreval** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Department of Neurosurgery of the Russian Medical Academy of Continuing Vocational Education, Moscow, Russia

**Grigory Yu. Evzikov** – PhD, Doctor of Medicine, Professor of the Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

**Alexander A. Eremenko** – PhD, Doctor of Medicine, professor, Corr. member of RAS, Honored Worker of Science of the Russian Federation, Department of Cardio-Intensive Care and Intensive Therapy of the B.V. Petrovsky Russian State Scientific Center of Surgery, Moscow, Russia

**Oleg I. Zagorulko** – PhD, Doctor of Medicine, Head of the Clinic for the Study and Treatment of Pain B.V. Petrovsky Russian Scientific Center for Surgery, Moscow, Russia

**Andrey E. Karateev** – PhD, Doctor of Medicine, Head of the Laboratory of Pathophysiology of Pain and Polymorphism of Musculoskeletal Diseases V.A. Nasonova Scientific Research Institute of Rheumatology, Moscow, Russia

**Natalia A. Krupina** – PhD, Doctor of Biology, Principal Investigator, Laboratory of General Pathology of Nervous System, The Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia

**Elena Y. Maychuk** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Department of Internal Medicine, A.I. Evdokimov Moscow State Medical-Stomatological University, Moscow, Russia

**Lyudmila A. Medvedeva** (executive secretary) – PhD, Doctor of Medicine, Principal Investigator, Clinic for the Study and Treatment of Pain B.V. Petrovsky Russian Scientific Center for Surgery, Moscow, Russia

**André Mouraux** – professor, Institute of Neuroscience, Scientific Group Pain Research, Brussels, Belgium

**Evgeniy L. Nasonov** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific supervisor of the V.A. Nasonova Scientific Research Institute of Rheumatology, Moscow, Russia

**Vladimir V. Nikoda** – PhD, Doctor of Medicine, Department of General Resuscitation, B.V. Petrovsky Russian Scientific Center for Surgery, Moscow, Russia

**Georgiy A. Novikov** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Department of Palliative Medicine, A.I. Evdokimov Moscow State Medical-Stomatological University, President of the All-Russian Public Movement «Medicine for Quality of Life», Moscow, Russia

**Alexey M. Ovechkin** – PhD, Doctor of Medicine, Professor of the Department of Anesthesiology and Reanimatology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

**Nadezhda A. Osipova** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Moscow, Russia

**Leon Plaghki** – Emeritus Professor, Catholic University of Leuven, Leuven, Belgium

**Solomon A. Rabinovich** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Department of Anesthesia in Dentistry of the A.I. Evdokimov Moscow State Medical-Stomatological University, Moscow, Russia

**Evgeny L. Sokov** – PhD, Doctor of Medicine, professor, Department of Algology and Rehabilitation of the Institute of Oriental Medicine, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

**Igor A. Strokov** – PhD, associate professor of the Department of Nervous Diseases and Neurosurgery I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

**Gyuzal R. Tabeeva** – PhD, Doctor of Medicine, Professor of the Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), President of the Russian Society for the Study of Headache, Moscow, Russia

**Farit A. Khabirov** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Chair of Vertebroneurology and Manual Therapy of the Kazan State Medical Academy, Kazan, Russia

**Maksim V. Churyukanov** (executive secretary) – PhD, EPD, associate professor of the Department of Nervous Diseases and Neurosurgery I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), member of the Board of the European Federation of Pain EFIC, Moscow, Russia

**Vasily A. Shirokov** – PhD, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Scientific Department "Neurological Clinic, Ekaterinburg Medical-Scientific Center for the Prevention and Protection of Health of Industrial Workers, Ekaterinburg, Russia

**Christopher Eccleston** – Professor, Director of the Center for Pain Study, University of Bath, Bath, UK

## MEDIA SPHERA Publishing House

Dmitrovskoe sh. 46/2, 4th Floor,  
Moscow 127238, Russia  
Tel. +7 (495) 482 4329  
Fax: +7 (495) 482 4312  
E-mail: info@mediasphera.ru  
Website: www.mediasphera.ru

## Correspondence:

MEDIA SPHERA  
P.O. Box 54, Moscow 127238, Russia  
Advertising: +7 (495) 482 0604  
E-mail: reklama@mediasphera.ru  
Subscription: +7 (495) 482 5336  
E-mail: zakaz@mediasphera.ru

## Editorial office:

Dmitrovskoe sh. 46/2, 4th Floor,  
Moscow 127238, Russia  
Tel. +7 (495) 482 4329  
E-mail: afanasieva@mediasphera.ru

Managing editor: L.N. Afanasieva

The Russian Journal of Pain is on the official List of leading peer-reviewed scientific journals and publications produced in the Russian Federation and commended by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for the publication of the primary results of dissertation research for Candidate of Sciences and Doctor of Sciences degrees.

Only manuscripts complying with the explicit instructions to authors will be accepted for publication. In submitting an article to the Editorial Board, authors agree to the journal's Terms of Service. The instructions to authors and the Terms of Service agreement can be viewed on the journal's website: www.mediasphera.ru. Reproduction of part or all of the contents or materials published in the Russian Journal of Preventive Medicine in any form without the written permission of MEDIA SPHERA Publishing House is prohibited.

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ**

- Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л., Чурюканов М.В., Давыдов О.С., Бахтадзе М.А.*  
Новое определение боли Международной ассоции по изучению боли ..... 5
- Москалева П.В., Шнайдер Н.А., Петрова М.М., Насырова Р.Ф.*  
Шкалы и опросники для диагностики головной боли напряжения ..... 8
- Азимова Ю.Э., Климов Е.А., Наумова Е.А., Кокаева З.Г., Рудько О.И., Скоробогатых К.В.,  
Амелин А.В., Кукушкин М.Л.*  
Генетические предикторы терапевтического ответа при мигрени ..... 19
- Бывальцев В.А., Голобородько В.Ю., Калинин А.А., Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В.*  
Комплексное управление периоперационным обезболиванием при лечении пациентов  
с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника ..... 24
- Боброва О.П., Шнайдер Н.А., Петрова М.М., Дыхно Ю.А., Зырянов С.К., Бобров А.В., Насырова Р.Ф.,  
Липинский Л.В., Полякова А.С., Мельникова О.Д.*  
Персонализированное моделирование опиоид-ассоциированной констипации  
у пациентов с раком поджелудочной железы. .... 31
- Бахтадзе М.А., Чурюканов М.В., Кукушкин М.Л., Давыдов О.С., Проскуряков К.В., Качановский М.С.*  
Опросник для оценки центральной сенситизации:  
лингвистическая адаптация русскоязычной версии ..... 40
- Есин Р.Г., Федоренко А.И., Хайруллин И.Х.*  
Центральная сенситизация и коморбидные расстройства в клинической картине хронической  
неспецифической тазовой боли у женщин ..... 45
- Широков В.А., Валамина И.Е., Исайкин В.А., Царегородцева А.Е., Солодушкин С.И.*  
Экспериментальное обоснование улучшения репарации посттравматического повреждения  
сухожилий с использованием оригинального биоактивного концентрата мелких морских рыб. .... 50

**ОБЗОР**

- Цединова Ю.Б., Чурюканов М.В., Медведева Л.А., Загорюлько О.И.*  
Возможности нейрофизиологических методов при обследовании пациентов с хронической  
послеоперационной болью ..... 59

**ИНФОРМАЦИЯ**

- Ахмадеева Л.Р.*  
О создании Башкирского отделения Российского общества по изучению боли ..... 65

**ЮБИЛЕЙ**

- Загорюлько Олег Иванович. К 70-летию со дня рождения ..... 67

**ORIGINAL ARTICLES**

*Yakhno N.N., Kukushkin M.L., Churyukanov M.V., Davydov O.S., Bakhtadze M.A.*  
New definition of pain by the international association for the study of pain .....5

*Moskaleva P.V., Shnaider N.A., Petrova M.M., Nasyrova R.F.*  
Scales and questionnaires for the diagnosis of tension-type headache .....8

*Azimova Yu.E., Klimov E.A., Naumova E.A., Kokaeva Z.G., Rudko O.I., Skorobogatykh K.V., Amelin A.V., Kukushkin M.L.*  
Hereditary predictors of therapeutic response in migraine .....19

*Byvaltsev V.A., Goloborodko V.Yu., Kalinin A.A., Pestryakov Yu.Ya., Shepelev V.V.*  
Complex perioperative pain management in the treatment of patients with degenerative lumbar spine diseases .....24

*Bobrova O.P., Shnaider N.A., Petrova M.M., Dykhno Yu.A., Zyryanov S.K., Bobrov A.V., Nasyrova R.F., Lipinsky L.V., Polyakova A.S., Melnikova O.D.*  
Personalized modeling of opioid-associated constipation in patients with pancreatic cancer. ....31

*Bakhtadze M.A., Churyukanov M.V., Kukushkin M.L., Davydov O.S., Proskuryakov K.V., Kachanovsky M.S.*  
Central Sensitization Inventory: linguistic adaptation of the Russian version .....40

*Esin R.G., Fedorenko A.I., Khayrullin I.Kh.*  
Central sensitization and comorbid disorders in clinical picture of chronic non-specific pelvic pain in women .....45

*Shirokov V.A., Valamina I.E., Isaykin V.A., Tsaregorodtseva A.E., Solodushkin S.I.*  
Experimental evidence of improved posttraumatic tendon reparation under original bioactive small marine fish concentrate .....50

**REVIEW**

*Tsedinova Yu.B., Churyukanov M.V., Medvedeva L.A., Zagorulko O.I.*  
Neurophysiological methods in examination of patients with chronic postoperative pain .....59

**INFORMATION**

*Akhmadeeva L.R.*  
Bashkir department of the russian society for the study of pain .....65

**JUBILEE**

By the 75th anniversary of Zagorulko Oleg Ivanovich. ....67

## Комплексное управление периоперационным обезболиванием при лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника

© В.А. БЫВАЛЬЦЕВ<sup>1,2,3</sup>, В.Ю. ГОЛОБОРОДЬКО<sup>1,2</sup>, А.А. КАЛИНИН<sup>1,2</sup>, Ю.Я. ПЕСТРЯКОВ<sup>1</sup>, В.В. ШЕПЕЛЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия;

<sup>2</sup>ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина», Иркутск, Россия;

<sup>3</sup>Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Иркутск, Россия

### РЕЗЮМЕ

Подходы к эффективному управлению периоперационным обезболиванием, в том числе для предотвращения развития послеоперационных когнитивных дисфункций, являются противоречивыми.

**Цель исследования.** Провести анализ влияния комплексного управления периоперационным обезболиванием на уровень послеоперационного болевого синдрома и состояние когнитивных функций при хирургическом лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника.

**Материал и методы.** В проспективное исследование включены 85 пациентов, оперированных по поводу дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника. Выделены 2 группы: в основной (ОГ,  $n=42$ ) применялись общепринятые хирургические технологии и традиционное анестезиологическое пособие; в группе клинического сравнения (ГКС,  $n=43$ ) дополнительно использовалась мультимодальная периоперационная анальгезия. Для сравнительного анализа изучали: выраженность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и необходимость обезбоживания; показатели когнитивных функций по Монреальской шкале оценки когнитивных функций (MoCA) и Батарее лобной дисфункции (FAB).

**Результаты.** Зарегистрированы меньший уровень болевого синдрома по ВАШ и меньшая потребность в анальгетиках в течение госпитализации в ГКС по сравнению с ОГ ( $p<0,001$ ); 27 пациентов (62,8%) ГКС не имели необходимости в обезболивании с 6-х суток после операции. Сравнение когнитивных функций после операции по тестам MoCA и FAB показало значимо лучшие параметры в ГКС ( $p<0,05$ ). Наличие легких и средних когнитивных нарушений выявлено у 29 (69%) пациентов ОГ и у 7 (16,3%) пациентов ГКС ( $p=0,007$ ). Отмечено большее число неблагоприятных последствий анестезии в ОГ по сравнению с ГКС — 28,6% и 9,3% соответственно ( $p=0,004$ ).

**Заключение.** Комплексное управление периоперационным обезболиванием с дооперационным введением кетопрофена, интраоперационным — дексметомидина, послеоперационным — парацетамола и инфльтрацией краев раны ропивакаином является эффективным и безопасным, обеспечивает значимое снижение уровня локального болевого синдрома, снижает частоту когнитивных расстройств и сокращает риски развития неблагоприятных последствий анестезиологического пособия.

**Ключевые слова:** поясничный отдел позвоночника, дегенеративные заболевания, спинальная хирургия, послеоперационный болевой синдром, мультимодальная периоперационная анальгезия, когнитивные функции, профилактика когнитивной дисфункции.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Бывальцев В.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4349-7101>; e-mail: byval75vadim@yandex.ru

Голобородько В.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-9420-368X>; e-mail: gra4ova.viky@gmail.com

Калинин А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>; e-mail: andrei\_doc\_v@mail.ru

Пестряков Ю.Я. — <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>; e-mail: pestryakov-nho@mail.ru

Шепелев В.В. — <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>; e-mail: shepelev.dok@mail.ru

**Автор, ответственный за переписку:** Бывальцев В.А. — e-mail: byval75vadim@yandex.ru

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Бывальцев В.А., Голобородько В.Ю., Калинин А.А., Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В. Комплексное управление периоперационным обезболиванием при лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника. *Российский журнал боли*. 2020;18(4):24–30. <https://doi.org/10.17116/pain20201804124>

## Complex perioperative pain management in the treatment of patients with degenerative lumbar spine diseases

V.A. BYVALTSEV<sup>1,2,3</sup>, V.Yu. GOLOBORODKO<sup>1,2</sup>, A.A. KALININ<sup>1,2</sup>, YU.Ya. PESTRYAKOV<sup>1</sup>, V.V. SHEPELEV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;

<sup>2</sup>Private Healthcare Institution «Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine», Irkutsk, Russia;

<sup>3</sup>Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia.

### ABSTRACT

**Objective.** To analyze the effect of complex perioperative pain management on postoperative pain syndrome and cognitive functions in patients with degenerative lumbar spine diseases.

**Material and methods.** A prospective study included 85 patients with degenerative lumbar spine diseases. Two groups were distinguished. In the control group ( $n=42$ ), conventional surgical technologies and anesthesia were used. In the main group ( $n=43$ ), we additionally applied multimodal perioperative analgesia. Comparative analysis included VAS score of pain syndrome and need for pain relief, Montreal Cognitive Assessment Score (MoCA) and Frontal Assessment Battery (FAB) score.

**Results.** Less VAS score and in-hospital need for analgesia were observed in the main group compared to the control group ( $p<0.001$ ). Twenty-seven patients (62.8%) in the main group did not require painkillers since the 6<sup>th</sup> postoperative day. According to MoCA and FAB scores, postoperative cognitive functions were significantly better in the main group ( $p<0.05$ ). Mild-to-moderate cognitive impairment was detected in 29 (69%) and 7 (16.3%) patients in the main and control group, respectively ( $p=0.007$ ). There was a greater number of adverse effects following anesthesia in the control group (28.6% and 9.3%, respectively,  $p=0.004$ ).

**Conclusion.** Complex perioperative anesthesia with preoperative administration of ketoprofen, intraoperative injection of dexmedetomidine and postoperative administration of paracetamol and wound edge infiltration with ropivacaine is effective and safe approach. These measures significantly reduce severity of local pain syndrome, incidence of cognitive disorders and risk of adverse anesthesia-induced effects.

**Keywords:** lumbar spine, degenerative diseases, spinal surgery, postoperative pain syndrome, multimodal perioperative analgesia, cognitive functions, prevention of cognitive dysfunction.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Byvaltsev V.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4349-7101>; e-mail: byval75vadim@yandex.ru

Goloborodko V.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-9420-368X>; e-mail: gra4ova.viky@gmail.com

Kalinin A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>; e-mail: andrei\_doc\_v@mail.ru

Pestryakov Yu.Ya. — <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>; e-mail: pestryakov-nho@mail.ru

Shepelev V.V. — <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>; e-mail: shepelev.dok@mail.ru

**Corresponding author:** Byvaltsev V.A. — e-mail: byval75vadim@yandex.ru

#### To CITE THIS ARTICLE:

Byvaltsev VA, Goloborodko VYu, Kalinin AA, Pestryakov YuYa, Shepelev VV. Complex perioperative pain management in the treatment of patients with degenerative lumbar spine diseases. *Russian journal of pain*. 2020;18(4):24–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/pain20201804124>

## Введение

В настоящее время зарегистрировано увеличение частоты встречаемости дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника, что, в свою очередь, сопровождается приростом количества ежегодно проводимых декомпрессивно-стабилизирующих операций [1, 2]. В большинстве случаев проведение таких спинальных вмешательств сопряжено с выраженными локальными болевыми ощущениями, которые требуют длительного приема обезболивающих препаратов и ограничивают проведение ранних реабилитационных мероприятий [3, 4].

Показано, что интенсивный послеоперационный болевой синдром способствует активации симпатoadrenalной системы и повышению уровня катехоламинов [5]. Это сопровождается подъемом артериального давления, увеличением частоты сердечных сокращений, периферическим вазоспазмом, гипоксией органов и тканей [6, 7].

Кроме этого, болевая импульсация вне зависимости от ее локализации способна повысить риски формирования осложнений и летального исхода [8]. Рефлексогенная афферентация может провоцировать ишемию сердечной мышцы [9], стойкую артериальную гипертензию и нарушение сердечного ритма [10], ухудшение заживления операционной раны [11]. Также установлено, что неадекватная антиноцицептивная защита ухудшает реакцию пациента на хирургический стресс и обеспечивает формирование когнитивных нарушений [12, 13]. При этом описаны высокие риски развития нежелательных эффектов периоперационного использования опиоидных препаратов, таких как нарушение дыхания и моторики кишечника, тошнота и рвота [14]. К тому же традиционное анестезиологическое обеспечение при проведении вертебрологических операций несет в себе риски значимого снижения психических

функций, что требует дополнительного применения медикаментозных средств, сопровождается удлинением сроков нахождения в палате интенсивной терапии и повышением финансовых затрат [15].

В последние два десятилетия отмечается значительный прорыв в современной медицине за счет активного развития фармакотерапии, разработки и внедрения минимально инвазивных и роботизированных хирургических технологий [16–18]. Но при этом актуальной задачей анестезиологов-реаниматологов и спинальных хирургов до сих пор остается изучение возможности управления периоперационным обезболиванием, в том числе для предотвращения развития послеоперационных когнитивных дисфункций.

Цель исследования — провести анализ влияния комплексного управления периоперационным обезболиванием на уровень послеоперационного болевого синдрома и состояние когнитивных функций при хирургическом лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника.

## Материал и методы

В проспективное одноцентровое когортное исследование включены 85 пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника, оперированных в Центре нейрохирургии ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Иркутска в период с 2017 по 2020 г. Исследование одобрено этическим комитетом Иркутского ГМУ (протокол №1 от 15.12.17) и проведено в соответствии с принципами надлежащей клинической практики и Хельсинкской декларации.

Таблица 1. Исходные параметры пациентов исследуемой группы

Table 1. Baseline characteristics of patients in the main group

Параметр	ОГ, n=42	ГКС, n=43	p
Возраст, лет, Ме (25; 75)	54 (41; 67)	53 (43; 68)	0,56
Пол:			
мужской n, %)	24 (57,1)	26 (60,4)	0,24
женский n, %)	18 (42,9)	17 (39,6)	
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> ), Ме (25; 75)	25,1 (22,5; 28,2)	24,4 (22,8; 27,9)	0,25
Оценка по ASA:			
I n (%)	14 (33,3)	13 (30,2)	0,19
II n (%)	21 (50)	24 (55,7)	
III n (%)	7 (16,7)	6 (13,9)	

Примечание. ОГ — основная группа; ГКС — группа клинического сравнения; ИМТ — индекс массы тела; ASA — операционно-анестезиологический риск; p — статистическая разница различий.

Note. OG — main group; GKS — clinical comparison group; IMT — body mass index; ASA — operational and anesthetic risk; p — statistical difference of differences.

Критерии включения: интенсивный корешковый компрессионный болевой синдром, устойчивый к консервативному лечению в течение 6–8 нед и с обострениями 2 раза в год и чаще; нейровизуализационные признаки двухсегментарного стеноза позвоночного канала со сдавлением невралных структур; степень физического статуса ASA не выше III класса; переносимость всех используемых лекарственных препаратов.

Критерии исключения: предварительно осуществленные операции на поясничном отделе позвоночника; нейровизуализационные данные одноуровневого дегенеративного поражения поясничного сегмента; выраженный остеопороз; конкурирующая патология на поясничном уровне травматического, воспалительного или опухолевого генеза; несогласие пациента на участие в исследовании; оценка по Монреальской шкале оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment — MoCA) менее 16 баллов и по Батареи лобной дисфункции (Frontal Assessment Battery — FAB) менее 12 баллов, что указывает на предоперационное наличие деменции.

Всем пациентам проводилась рекалибровка позвоночного канала из срединного доступа с билатеральным скелетированием параспинальных мышц, ламинэктомией и фасетэктомией, дискэктомией, двухсегментарным желтым спондилодезом и открытой транспедикулярной фиксацией одной хирургической бригадой. Анестезиологическое обеспечение осуществлялось одним анестезиологом-реаниматологом с применением пропофола 4–12 мг/кг в час, для нейромышечного блока использовали рокуроний — 0,6–1,0 мг/кг, с целью обезболивания — фентанил 0,04–0,1 мкг/кг в час.

Вышеупомянутые хирургические технологии и анестезиологическое пособие использованы в основной группе (ОГ, n=42). Для исследования влияния комплексного управления периоперационным обезболиванием на уровень послеоперационного болевого синдрома и состояние когнитивных функций в контрольной группе (ГКС, n=43) использовалась мультимодальная анальгезия с дооперационным введением кетопрофена 100 мг, интраоперационным — дексмететомидина 0,2–0,4 мкг/кг в час, послеоперационным — парацетамола 1000 мг и инфильтрация краев раны ропивакаином 0,2% 10 мл.

Для сравнительного анализа изучали основные данные: (1) выраженность локального болевого синдрома в области операции по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в течение послеоперационного наблюдения; (2) необхо-

димость в дополнительном обезболивании в период госпитализации; динамику показателей когнитивных функций до операции и на 5-е послеоперационные сутки по тестам (3) MoCA — для оценки психического статуса пациента и выявления когнитивных нарушений, характерных для деменции, и (4) FAB — для скрининга деменций с поражением префронтальных структур.

Дополнительно оценивали характеристики исследуемых пациентов (пол, возраст, индекс массы тела, степень анестезиологического риска по ASA), параметры оперативных вмешательств (длительность анестезии, количество введенных наркотических препаратов) и течение послеоперационного периода (время активизации, длительность стационарного лечения, наличие неблагоприятных последствий анестезиологического пособия).

Обработка статистических результатов исследования осуществлена с применением пакета программ Statistica 8. Для оценки значимости различий выборочных совокупностей использовали критерии непараметрической статистики, в качестве нижней границы достоверности принят уровень  $p < 0,05$ . Данные представлены медианой и интерквартильным размахом в виде Ме (25; 75).

## Результаты

Общие данные об исследуемых пациентах представлены в **табл. 1**. При анализе установлено, что по изучаемым критериям группы были сопоставимы между собой ( $p > 0,05$ ).

Параметры оперативных вмешательств и сведения о течении послеоперационного периода отражены в **табл. 2**. Выявлено, что по продолжительности анестезии межгрупповая разница отсутствовала ( $p > 0,05$ ). При этом по количеству введенных наркотических препаратов, времени активизации и длительности стационарного лечения отмечены меньшие значения в группе пациентов с применением комплексного управления периоперационным обезболиванием.

При динамической оценке выраженности локального болевого синдрома в области оперативного вмешательства по ВАШ выявлены значительно меньшие величины среди пациентов, оперированных с применением комплексного управления периоперационным обезболиванием ( $p < 0,001$ ) (**рис. 1**), в связи с чем у пациентов группы клинического сравнения зарегистрирована меньшая потребность

Таблица 2. Межгрупповые характеристики хирургических вмешательств и послеоперационного периода

Table 2. Between-group characteristics of surgeries and postoperative period

Параметр	ОГ, n=42	ГКС, n=43	p
Продолжительность анестезии, мин	190 (145; 215)	185 (150; 205)	0,63
Количество введенных препаратов для наркоза (фентанил 0,005%), мл/случай	19 (15; 22)	18,5 (16; 20,5)	0,51
Время вертикализации, сут, Me (25; 75)	2 (2; 3)	1 (0; 1)	0,01
Длительность лечения, сут, Me (25; 75)	13 (11; 14)	9 (8; 9)	0,02

Примечание. ОГ — основная группа; ГКС — группа клинического сравнения; p — статистическая разница различий.

Note. **ОГ** — main group; **ГКС** — clinical comparison group; p — statistical difference of differences.

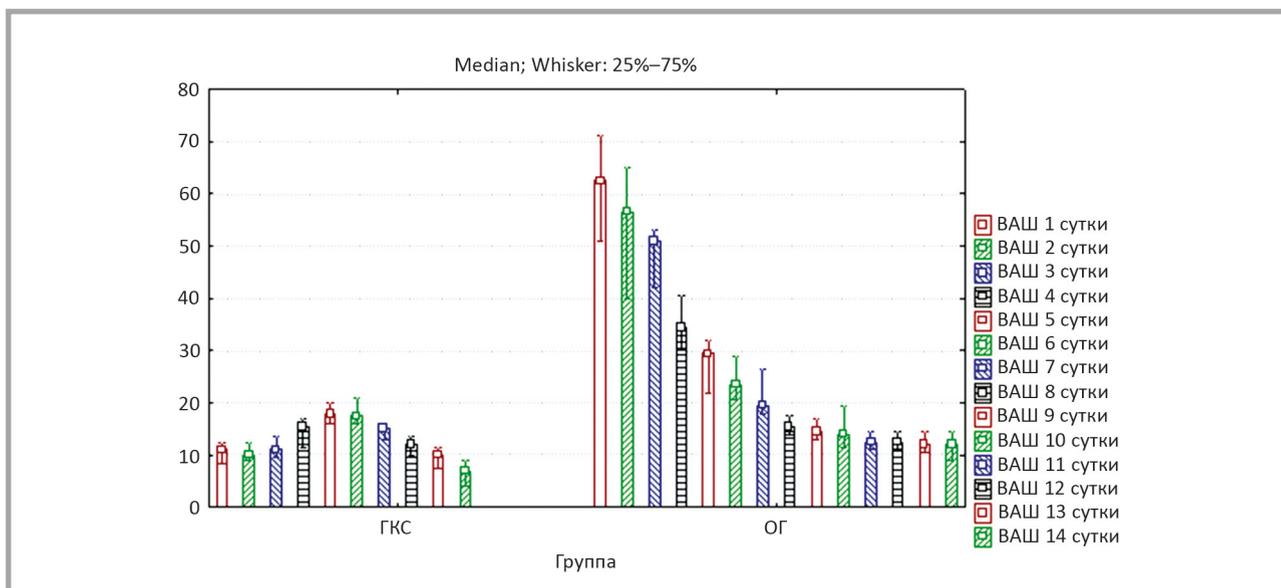


Рис. 1. Уровень локального болевого синдрома в исследуемых группах пациентов.

ОГ — основная группа; ГКС — группа клинического сравнения.

Fig. 1. Local pain syndrome in both groups.

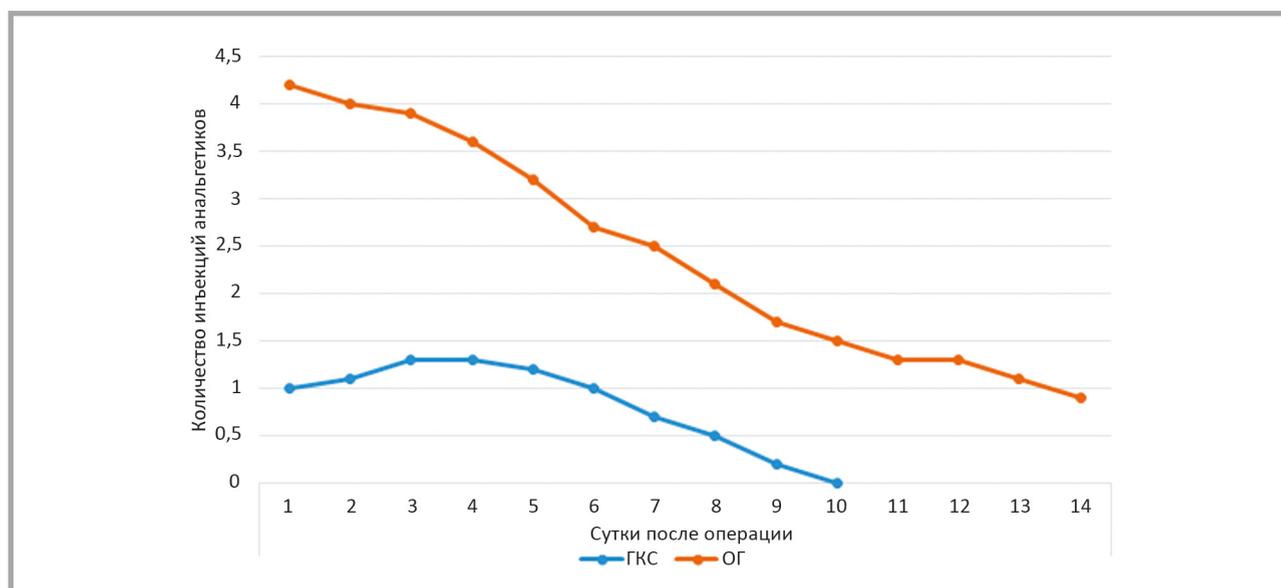


Рис. 2. Использование обезболивающих препаратов в исследуемых группах пациентов.

ОГ — основная группа; ГКС — группа клинического сравнения.

Fig. 2. Administration of anesthetic drugs in both groups.

**Таблица 3. Верифицированные неблагоприятные последствия анестезиологического пособия у пациентов исследуемых групп**  
**Table 3. Verified adverse effects of anesthesia in both groups**

Признак	ОГ (n=42)	ГКС (n=43)
Послеоперационная тошнота и рвота, n	5	2
Брадикардия, n	1	1
Головокружение, n	2	1
Депрессия дыхания со снижением сатурации после экстубации, n	1	0
Ларингоспазм после экстубации, n	1	0
Недостаточная двигательная активность и выполнение команд, n	2	0
Общее количество, n, %	12 (28,6)	4 (9,3)

Примечание. ОГ — основная группа; ГКС — группа клинического сравнения.  
 Note. **ОГ** — main group; **ГКС** — clinical comparison group.

в послеоперационном обезболивании ( $p < 0,001$ ) (рис. 2). Также отмечено, что 27 пациентов (62,8%) ГКС не нуждались в обезболивании с 6-х суток после операции.

При обследовании когнитивных функций у пациентов исследуемых групп в динамике выявлено, что по шкалам MoCA и FAB значимая межгрупповая разница в дооперационных параметрах отсутствовала ( $p = 0,49$ ), при этом контрольные измерения указывают на лучшие показатели высших психических функций в ГКС ( $p < 0,05$ ). После операции отмечены жалобы на явления когнитивной дисфункции (снижение памяти и концентрации внимания, повышенную утомляемость) в ОГ у 20 (47,6%) пациентов, в ГКС — у 3 (6,9%) пациентов ( $p = 0,009$ ). В послеоперационном периоде количество баллов менее 16 по методике FAB имели 24 (57,1%) пациента ОГ и 2 (4,6%) пациента ГКС ( $p < 0,001$ ), количество баллов менее 26 по методике MoCA получил 21 (50%) пациент ОГ и 4 (9,3%) пациента ГКС ( $p < 0,001$ ). Таким образом, результаты исследования после операции указывают на наличие легких и средних когнитивных нарушений у 29 (69%) пациентов ОГ и у 7 (16,3%) пациентов ГКС ( $p = 0,007$ ).

Анализ развития неблагоприятных последствий анестезиологического пособия показал статистически значимо большее их число в ОГ ( $p = 0,004$ ) (табл. 3).

При анализе периоперационных данных сведений о нежелательных реакциях со стороны используемых лекарственных средств не зарегистрировано.

## Обсуждение

Актуальность периоперационного контроля за интенсивностью болевого синдрома показана рядом авторов [4, 7]. Доминирующей задачей спинальных хирургов и анестезиологов-реаниматологов в послеоперационном периоде является не только эффективная антиноцицептивная защита, но и предотвращение нежелательных лекарственных реакций обезболивающих средств, прежде всего опиатов: когнитивных дисфункций, послеоперационной депрессии, тошноты и рвоты [19, 20]. Основная направленность современных подходов к нейроанестезиологической помощи для снижения хирургического стресс-ответа пациента связана с сокращением количества осложнений и сроков стационарного лечения [21]. Следовательно, для реализации поставленных целей применяются принципы мультимодальной аналь-

гезии, направленной на обеспечение ранней активизации и ускоренной реабилитации с уменьшением финансовых затрат здравоохранения [22].

Мультимодальная тактика периоперационного управления болевым синдромом в спинальной хирургии представлена сочетанием разных способов, обеспечивающих эффективный антиноцицептивный эффект — это дооперационное применение ацетаминофена и габапентина [23], периоперационное использование дексметомидина [24, 25], комбинации инфильтрации краев раны местными анестетиками и внутримышечного введения нестероидных противовоспалительных препаратов [26]. При этом до сих пор отсутствует единое мнение об эталоне или «золотом стандарте», нейроанестезиологической помощи как таковой.

Установлено, что хронический болевой синдром является важным предиктором нарушения когнитивных функций [27], а общая анестезия считается фактором риска формирования психических нарушений [28].

Для снижения частоты послеоперационных когнитивных дисфункций в спинальной хирургии применяются различные способы анестезии, приоритетность которых до сих пор не определена [29]. Так, в исследовании А. Ezhevskaya и соавт. [13] установлены преимущества послеоперационных показателей по тестам MoCA и FAB на 28,6% при использовании интраоперационной эпидуральной анестезии и послеоперационной продленной эпидуральной анальгезии по сравнению с общей анестезией и применением севофлурана, а также по уровню локального болевого синдрома —  $1,9 \pm 0,3$  и  $3,9 \pm 0,2$  соответственно ( $p = 0,001$ ). По данным Y. Qiao и соавт. [30] применение севофлурана показало меньшую степень когнитивной дисфункции по тестам MoCA и MMSE по сравнению с внутривенным введением пропофола. К. Chen и соавт. [31] определили нейропротективный эффект парентерального использования лидокаина с лучшими показателями психических тестов MMSE по сравнению с группой плацебо. При этом оценка влияния предложенной авторами комбинации компонентов периоперационного обезболивания на когнитивные функции у пациентов вертебрологического профиля ранее не проводилась.

В проведенном исследовании совместное периоперационное использование анестезиологами-реаниматологами и спинальными хирургами мультимодальной анальгезии позволило эффективно снизить локальный послеоперационный болевой синдром и кратность приема

обезболивающих препаратов, сократить количество неблагоприятных последствий анестезиологического пособия и уменьшить частоту когнитивных нарушений у пациентов контрольной группы.

## Заключение

Исследование результатов комплексного управления периоперационным обезболиванием после проведения открытых декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств показало его высокую безопасность и эффективность при лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника.

Применение мультимодальной анальгезии с дооперационным введением кетопрофена, интраоперационным — дексмететомидина, послеоперационным — парацетамола и инфильтрации краев раны ропивакаином обеспечивает значимое снижение уровня локального послеоперационного болевого синдрома и снижает частоту послеоперационных когнитивных расстройств.

Для дополнительной объективизации полученных результатов необходимо проведение мультицентровых исследований на большем количестве респондентов, а также

сравнение с альтернативными периоперационными нейроанестезиологическими подходами.

### Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — В.А. Бывальцев, В.Ю. Голобородько

Сбор и обработка материала — В.Ю. Голобородько, А.А. Калинин

Статистическая обработка — Ю.Я. Пестряков, В.В. Шепелев

Написание текста — В.Ю. Голобородько, А.А. Калинин

Редактирование — В.А. Бывальцев

### Participation of authors:

Concept and design of the study — V.A. Byvaltsev, V.Yu. Goloborodko

Data collection and processing — V.Yu. Goloborodko, A.A. Kalinin

Statistical processing of the data — Yu.Ya. Pestryakov, V.V. Shepelev

Text writing — V.Yu. Goloborodko, A.A. Kalinin

Editing — V.A. Byvaltsev

Источник финансирования отсутствует.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

The authors declare no conflicts of interest.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Grotle M, Småstuen MC, Fjeld O, Grøve L, Helgeland J, Storheim K, Solberg TK, Zwart JA. Lumbar spine surgery across 15 years: trends, complications and reoperations in a longitudinal observational study from Norway. *BMJ Open*. 2019;9(8):e028743. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028743>
- Koenders N, Rushton A, Verra ML, Willems PC, Hoogboom TJ, Staal JB. Pain and disability after first-time spinal fusion for lumbar degenerative disorders: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2019;28(4):696-709. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5680-3>
- Бывальцев В.А., Калинин А.А., Белых Е.Г., Голобородько В.Ю., Борисов В.Э. Анализ эффективности локального применения бупивакаина с эпинефрином при выполнении многоуровневых декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника. *Анестезиология и реаниматология*. 2018;63(1):21-26. Byvaltsev VA, Kalinin AA, Belykh EG, Goloborodko VYu, Borisov VE. Analysis of the efficacy of local use of bupivacaine with epinephrine when performing multilevel decompression and stabilization interventions in the lumbosacral spine. *Anesteziology i reanimatologiya*. 2018;63(1):21-26. (In Russ.).
- Terracina S, Robba C, Prete A, Sergi PG, Bilotta F. Prevention and Treatment of Postoperative Pain after Lumbar Spine Procedures: A Systematic Review. *Pain Pract*. 2018;18(7):925-945. <https://doi.org/10.1111/papr.12684>
- Jain P, Raza K, Singh S, Kumari C, Kaler S, Rani N. Lumbar sympathetic chain: anatomical variation and clinical perspectives. *Clin Ter*. 2016;167(6):185-187. <https://doi.org/10.7417/CT.2016.1970>
- Полупан А.А., Бирг Т.М., Ошоров А.В., Савин И.А. Коррекция артериальной гипертензии в послеоперационном периоде у нейрохирургических пациентов. *Анестезиология и реаниматология*. 2017;62(3):190-194. Polupan AA, Birg TM, Oshorov AV, Savin IA. Correction of arterial hypertension in the postoperative period in neurosurgical patients. *Anesteziology i reanimatologiya*. 2017;62(3):190-194. (In Russ.).
- Staartjes VE, de Wispelaere MP, Schröder ML. Improving recovery after elective degenerative spine surgery: 5-year experience with an enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol. *Neurosurg Focus*. 2019;46(4):E7. <https://doi.org/10.3171/2019.1.FOCUS18646>
- Argoff CE. Recent management advances in acute postoperative pain. *Pain Pract*. 2014;14(5):477-487. <https://doi.org/10.1111/papr.12108>
- Meissner W, Huygen F, Neugebauer EAM, Osterbrink J, Benhamou D, Betteridge N, Coluzzi F, De Andres J, Fawcett W, Fletcher D, Kalso E, Kehlet H, Morlion B, Montes Pérez A, Pergolizzi J, Schäfer M. Management of acute pain in the postoperative setting: the importance of quality indicators. *Curr Med Res Opin*. 2018;34(1):187-196. <https://doi.org/10.1080/03007995.2017.1391081>
- Savitha KS, Dhanpal R, Kothari AN. The Effect of Multimodal Analgesia on Intraoperative Morphine Requirement in Lumbar Spine Surgeries. *Anesth Essays Res*. 2017;11(2):397-400. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.194553>
- Коо HM, Yong MS, Na SS. The effect of low-intensity laser therapy (LILT) on cutaneous wound healing and pain relief in rats. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(11):3421-3423. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3421>
- Соленкова А.В., Лубнин А.Ю., Коновалов Н.А., Королишин В.А., Асютин Д.С., Мартынова М.А., Мошкин А.В., Арефьева И.А., Тереяева Н.Б. Послеоперационная продленная эпидуральная анальгезия при спинальных нейрохирургических вмешательствах. Часть II. Влияние продленной эпидуральной анальгезии на общий воспалительный стресс-ответ. *Анестезиология и реаниматология*. 2017;62(3):178-184. Solenkova AV, Lubnin AYU, Kononov NA, Korolishin VA, Asyutin DS, Martynova MA, Moshkin AV, Arefieva IA, Teryaeva NB. Postoperative prolonged epidural analgesia in spinal neurosurgical interventions. Part II. Effect of prolonged epidural analgesia on the overall inflammatory stress response. *Anesteziology i reanimatologiya*. 2017;62(3):178-184. (In Russ.).
- Ezhevskaya AA, Ovechkin AM, Prusakova ZB, Zagrekov VI, Mlyavykh SG, Anderson DG. Relationship among anesthesia technique, surgical stress, and cognitive dysfunction following spinal surgery: a randomized trial. *J Neurosurg Spine*. 2019;6:1-8. <https://doi.org/10.3171/2019.4.SPINE184>
- Oderda GM, Gan TJ, Johnson BH, Robinson SB. Effect of opioid-related adverse events on outcomes in selected surgical patients. *J Pain Palliat Care Pharmacother*. 2013;27(1):62-70. <https://doi.org/10.3109/15360288.2012.751956>
- Müller J, Nowak S, Vogelgesang A, von Sarnowski B, Rathmann E, Schmidt S, Rehberg S, Usichenko T, Kertscho H, Hahnenkamp K, Flöel A, Schro-

- eder HW, Müller JU, Fleischmann R. Evaluating Mechanisms of Postoperative Delirium and Cognitive Dysfunction Following Elective Spine Surgery in Elderly Patients (CONFESS): Protocol for a Prospective Observational Trial. *JMIR Res Protoc*. 2020;9(2):e15488. <https://doi.org/10.2196/15488>.
16. Belykh E, Carotenuto A, Kalinin AA, Akshulakov SK, Kerimbayev T, Borisov VE, Aliyev MA, Nakaji P, Preul MC, Byvaltsev VA. Surgical Protocol for Infections, Nonhealing Wound Prophylaxis, and Analgesia: Development and Implementation for Posterior Spinal Fusions. *World Neurosurg*. 2019;123:390-401.e2. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.135>
  17. Ghasem A, Sharma A, Greif DN, Alam M, Maaieh MA. The Arrival of Robotics in Spine Surgery: A Review of the Literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2018;43(23):1670-1677. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002695>
  18. Virk SS, Yu E. The Top 50 Articles on Minimally Invasive Spine Surgery. *Spine*. 2017;42(7):513-519. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001797>
  19. Fabling JM, Gan TJ, Guy J, Borel CO, el-Moalem HE, Warner DS. Postoperative nausea and vomiting. A retrospective analysis in patients undergoing elective craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol*. 1997;9(4):308-312.
  20. Soh S, Shim JK, Song JW, Kim KN, Noh HY, Kwak YL. Postoperative Delirium in Elderly Patients Undergoing Major Spinal Surgery: Role of Cerebral Oximetry. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2017;29(4):426-432. <https://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000363>
  21. Licina A, Silvers A, Laughlin H, Russell J, Wan C. Proposed pathway for patients undergoing enhanced recovery after spinal surgery: protocol for a systematic review. *Syst Rev*. 2020;9(1):39. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-1283-2>
  22. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg*. 2017;152(3):292-298. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>
  23. Smith J, Probst S, Calandra C, Davis R, Sugimoto K, Nie L, Gan TJ, Bennett-Guerrero E. Enhanced recovery after surgery (ERAS) program for lumbar spine fusion. *Perioper Med (Lond)*. 2019;8:4. <https://doi.org/10.1186/s13741-019-0114-2>
  24. Арефьев А.М., Куликов А.С., Лубнин А.Ю. Дексмететомидин в нейроанестезиологии. *Анестезиология и реаниматология*. 2017;62(3):213-219.
  25. Arefiev AM, Kulikov AS, Lubnin AYU. Dexmedetomidine in neuroanesthesiology. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2017;62(3):213-219. (In Russ.).
  26. Dahl JB, Moïniche S. Relief of postoperative pain by local anaesthetic infiltration: efficacy for major abdominal and orthopedic surgery. *Pain*. 2009;143(1-2):7-11. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2009.02.020>
  27. Alboog A, Bae S, Chui J. Anesthetic management of complex spine surgery in adult patients: a review based on outcome evidence. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2016;122(5):1646-1653. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001226>
  28. Evered LA, Silbert BS. Postoperative Cognitive Dysfunction and Noncardiac Surgery. *Anesth Analg*. 2018;127(2):496-505. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003514>
  29. Соленкова А.В., Бондаренко А.А., Дзюбанова Н.А., Лубнин А.Ю. Оценка состояния когнитивных функций при операциях на позвоночнике и спинном мозге. *Анестезиология и реаниматология*. 2012;4:38-42.
  30. Solenkova AV, Bondarenko AA, Dzyubanova NA, Lubnin AYU. Assessment of the state of cognitive functions during operations on the spine and spinal cord. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2012;4:38-42. (In Russ.).
  31. Qiao Y, Feng H, Zhao T, Yan H, Zhang H, Zhao X. Postoperative cognitive dysfunction after inhalational anesthesia in elderly patients undergoing major surgery: the influence of anesthetic technique, cerebral injury and systemic inflammation. *BMC Anesthesiol*. 2015;15:154. <https://doi.org/10.1186/s12871-015-0130-9>
  32. Chen K, Wei P, Zheng Q, Zhou J, Li J. Neuroprotective effects of intravenous lidocaine on early postoperative cognitive dysfunction in elderly patients following spine surgery. *Med Sci Monit*. 2015;21:1402-1407. <https://doi.org/10.12659/MSM.894384>

Поступила 24.10.2020

Received 24.10.2020

Принята к печати 27.10.2020

Accepted 27.10.2020