

ФГАУ «Национальный научно-практический центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко»  
Минздрава России  
Официальный журнал Ассоциации нейрохирургов России

Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко — научно-практический рецензируемый медицинский журнал  
Выходит 6 раз в год  
Основан в 1937 году

Издание осуществляется при поддержке фонда «Нейро»

Журнал представлен в следующих международных базах данных и информационно-справочных изданиях:  
РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), Web of Science (Russian Science Citation Index — RSCI), Scopus, PubMed/Medline, Index Medicus, Chemical Abstracts, EBSCOhost, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar.

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

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

Адрес редакции:  
125047, Москва  
ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16  
НМИЦ нейрохирургии  
им. ак. Н.Н. Бурденко  
Тел.: 8 (499) 972-8566  
E-mail: Vopr@nsi.ru  
Зав. редакцией  
В.К. Грюнберг-Иванникова  
E-mail: Vlvannikova@nsi.ru

Оригинал-макет изготовлен издательством «Медиа Сфера»

Компьютерный набор и верстка:  
О.В. Ненашева, В.В. Карасева  
Корректор Т.В. Задонская



Индексы по каталогу агентства «Роспечать»  
71434 — для индивидуальных подписчиков  
71435 — для предприятий и организаций

Подписано в печать 17.04.20  
Формат 60×90 1/8; тираж 1000 экз.  
Усл. печ. л. 15. Заказ 20-Z-0592  
Отпечатано в ООО «МЕДИАКОЛОР»

ISSN 0042-8817 (Print)  
ISSN 2309-1681 (Online)

# Журнал ВОПРОСЫ НЕЙРОХИРУРГИИ имени Н.Н. Бурденко

Том 84

2'2020

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор А.Н. Коновалов, акад. РАН  
Зам. главного редактора О.Н. Древаль, д.м.н., проф.  
Ответственный секретарь А.В. Козлов, к.м.н.  
Научные редакторы Б.А. Кадашев, д.м.н., проф.  
О.Б. Белоусова, д.м.н.

Г.И. Антонов (Москва, Россия), А.Х. Бекашев (Москва, Россия), Ш.Х. Гизатуллин (Москва, Россия), А.В. Голанов (Москва, Россия), С.К. Горелышев (Москва, Россия), Ю.А. Григорян (Москва, Россия), А.А. Гринь (Москва, Россия), А.О. Гуша (Москва, Россия), Г.В. Данилов (Москва, Россия), Г.Ю. Евзиков (Москва, Россия), А.М. Зайцев (Москва, Россия), О.С. Исхаков (Москва, Россия), П.Л. Калинин (Москва, Россия), В.Б. Карахан (Москва, Россия), Г.М. Кариев (Ташкент, Узбекистан), Г.Л. Кобяков (Москва, Россия), Н.А. Коновалов (Москва, Россия), В.Н. Корниенко (Москва, Россия), А.Г. Коршунов (Гейдельберг, Германия), А.Л. Кривошапкин (Москва, Россия), В.В. Крылов (Москва, Россия), Ю.В. Кушель (Москва, Россия), В.А. Лазарев (Москва, Россия), Л.Б. Лихтерман (Москва, Россия), А.Ю. Лубнин (Москва, Россия), А.Г. Меликян (Москва, Россия), А.Г. Назаренко (Москва, Россия), В.В. Назаров (Москва, Россия), В.Е. Олюшин (Санкт-Петербург, Россия), А.Л. Парфенов (Москва, Россия), С.С. Петриков (Москва, Россия), К.А. Попугаев (Москва, Россия), А.А. Потапов (Москва, Россия), И.Н. Пронин (Москва, Россия), Д.А. Рзаев (Новосибирск, Россия), М.В. Рыжова (Москва, Россия), А.С. Сарибекян (Москва, Россия), Ж.Б. Семенова (Москва, Россия), М.А. Степанян (Москва, Россия), А.А. Суфианов (Тюмень, Россия), С.В. Танияшин (Москва, Россия), В.В. Тимиргаз (Кишинев, Молдавия), Т.П. Тиссен (Москва, Россия), А.А. Томский (Москва, Россия), Д.Ю. Усачев (Москва, Россия), В.А. Хачатрян (Санкт-Петербург, Россия), В.А. Черкаев (Москва, Россия), Г.Г. Шагинян (Москва, Россия), В.Н. Шиманский (Москва, Россия), Л.В. Шишкина (Москва, Россия), Ш.Ш. Элиава (Москва, Россия)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

С.К. Акшулаков (Нур-Султан, Казахстан), С.Р. Арустамян (Москва, Россия), А.Ю. Беляев (Москва, Россия), П. Берснев (Санкт-Петербург, Россия), О.А. Гаджиева (Москва, Россия), Б.В. Гайдар (Санкт-Петербург, Россия), А. Григорян (Мэйкон, США), С.А. Дамбинова (Атланта, США), Ж.-М. Дерлон (Канн, Франция), В.Н. Добжанский (Москва, Россия), Г.Ф. Добровольский (Москва, Россия), Г. Ениколопов (Колд Спринг Харбор, США), Ю.А. Зозуля (Киев, Украина), Д.Н. Капитанов (Москва, Россия), Е.Н. Кондаков (Санкт-Петербург, Россия), А.Н. Кондратьев (Санкт-Петербург, Россия), В.Н. Николенько (Москва, Россия), Е.Г. Педаченко (Киев, Россия), Д.А. Пташников (Санкт-Петербург, Россия), А.А. Реутов (Москва, Россия), Ш.М. Сафин (Уфа, Россия), Д.В. Свиство (Санкт-Петербург, Россия), Н.К. Серова (Москва, Россия), К. Слави (Чикаго, США), А.Ф. Смеянович (Минск, Беларусь), А.В. Смолин (Москва, Россия), А. Спаллоне (Рим, Италия), С. Спектор (Тель-Авив, Израиль), М.В. Талабаев (Минск, Беларусь), Р.В. Фанарджян (Ереван, Армения), А.П. Фраерман (Нижний Новгород, Россия), В.А. Хилько (Санкт-Петербург, Россия), В.И. Цымбалюк (Киев, Украина), В.Ю. Чербилло (Санкт-Петербург, Россия), О.И. Щербенко (Москва, Россия), Ю.А. Щербук (Санкт-Петербург, Россия), И.В. Яковенко (Санкт-Петербург, Россия), С.Б. Яковлев (Москва, Россия), М. Янкевич (Детройт, США)

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: www.mediasphera.ru. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Медиа Сфера».

Издательство МЕДИА СФЕРА Москва • MEDIA SPHERA Publishing GROUP Moscow

**Burdenko Neurosurgical Center, Moscow,  
Russia**

**Official journal of the Association  
of Neurosurgeons of Russia**

«Zhurnal voprosy neirokhirurgii imeni  
N.N. Burdenko» (Burdenko's Journal  
of Neurosurgery) is a bimonthly  
peer-reviewed medical journal published  
by **MEDIA SPHERA Publishing Group**.  
**Founded in 1937.**

Sponsored by fund «Neuro»

Journal is indexed in **RSCI (Russian  
Science Citation Index), Web of Science  
(Russian Science Citation Index — RSCI),  
Scopus, PubMed/Medline, Index Medicus,  
Chemical Abstracts, EBSCOhost, Ulrich's  
Periodicals Directory, Google Scholar.**

**MEDIA SPHERA Publishing Group:**

46-2 Dmitrovskoe sh., 127238, Moscow,  
Russia

Tel. +7 (495) 482 4329

Fax: +7 (495) 482 4312

E-mail: [info@mediasphera.ru](mailto:info@mediasphera.ru)

[www.mediasphera.ru](http://www.mediasphera.ru)

**Correspondence address:**

P.O. Box 54, 127238, Moscow, Russia  
Media Sphera

Advertising department: +7 (495) 482 0604

E-mail: [reklama@mediasphera.ru](mailto:reklama@mediasphera.ru)

Subscription department: +7 (495) 482 5336

E-mail: [zakaz@mediasphera.ru](mailto:zakaz@mediasphera.ru)

**Address of the editorial office:**

Burdenko Neurosurgical Center  
4<sup>th</sup> Tverskaya-Yamskaya, 16,  
125047, Moscow  
Russia

Tel. +7 (499) 972 8566

E-mail: [Vopr@nsi.ru](mailto:Vopr@nsi.ru)

Managing Editor

V.K. Grünberg-Ivannikova

E-mail: [VIvannikova@nsi.ru](mailto:VIvannikova@nsi.ru)

Art and Layout: MEDIA SPHERA  
Publishing Group



Download on the  
**App Store**



GET IT ON  
**Google Play**

**FREE FULL-TEXT  
ENGLISH VERSION**

See in the description of the journal on [www.mediasphera.ru](http://www.mediasphera.ru)

# BURDENKO'S JOURNAL OF NEUROSURGERY

**Vol. 84**

**2'2020**

**FUNDAMENTAL AND PRACTICAL JOURNAL**

## EDITORIAL BOARD

**Editor-in-Chief A.N. Konovalov**

**Deputy Editor-in-Chief O.N. Dreval'**

**Executive Editor A.V. Kozlov**

**Science Editors B.A. Kadashev, O.B. Belousova**

G.I. Antonov, A.Kh. Bekyashev, Sh.Kh. Gizatullin, A.V. Golanov,  
S.K. Gorelyshev, Yu.A. Grigoryan, A.A. Grin, A.O. Gushcha, G.V. Danilov,  
G.Yu. Evzikov, A.M. Zaitsev, O.S. Iskhakov, P.L. Kalinin, V.B. Karakhan,  
G.M. Kariev, G.L. Kobayakov, N.A. Konovalov, V.N. Kornienko,  
A.G. Korshunov, A.L. Krivoshapkin, V.V. Krylov, Yu.V. Kushel, V.A. Lazarev,  
L.B. Likhterman, A.Yu. Lubnin, A.G. Melikyan, A.G. Nazarenko,  
V.V. Nazarov, V.E. Oliushin, A.L. Parfenov, S.S. Petrikov, K.A. Popugaev,  
A.A. Potapov, I.N. Pronin, D.A. Rzaev, M.V. Ryzhova, A.S. Saribekyan,  
Zh.B. Semenova, M.A. Stepanyan, A.A. Sufianov, S.V. Tanyashin,  
V.V. Timirgaz, T.P. Tissen, A.A. Tomsy, D.Yu. Usachev, V.A. Khachatryan,  
V.A. Cherekaev, G.G. Shaginyan, V.N. Shimanskiy, L.V. Shishkina,  
Sh.Sh. Eliava

## EDITORIAL COUNCIL

S.K. Akshulakov (Nur-Sultan, Kazakhstan), S.R. Arustamyan (Moscow, Russia),  
A.Yu. Belyaev (Moscow, Russia), V.P. Bersnev (St. Petersburg, Russia), O.A. Gadzhieva  
(Moscow, Russia), B.V. Gaydar (St. Petersburg, Russia), A. Grigoryan (Macon, USA),  
S. Dambinova (Atlanta, USA), J.-M. Derlon (Caen, France), V.N. Dobzhansky (Moscow,  
Russia), G.F. Dobrovol'sky (Moscow, Russia), G. Enikolopov (Cold Spring Harbor, USA)  
Yu.A. Zozulya (Kyiv, Ukraine), D.N. Kapitanov (Moscow, Russia), E.N. Kondakov  
(St. Petersburg, Russia), A.N. Kondratyev (St. Petersburg, Russia), V.N. Nikolenko  
(Moscow, Russia), E.G. Pedachenko (Kyiv, Ukraine), D.A. Ptashnikov (St. Petersburg,  
Russia), A.A. Reutov (Moscow, Russia), Sh.M. Safin (Ufa, Russia), D.V. Svistov  
(St. Petersburg, Russia), N.K. Serova (Moscow, Russia), K. Slavin (Chicago, USA),  
A.F. Smeyanovich (Minsk, Belarus), A.V. Smolin (Moscow, Russia), A. Spallone (Rome,  
Italy), S. Spektor (Tel-Aviv, Israel), M.V. Talabaev (Minsk, Belarus), R.V. Fanardgyan  
(Yerevan, Armenia), A.P. Fraerman (Nizhny Novgorod, Russia), V.A. Khil'ko (St. Petersburg,  
Russia), V.I. Tsymbalyuk (Kyiv, Ukraine), V.Yu. Cherebillo (St. Petersburg, Russia),  
O.I. Shcherbenko (Moscow, Russia), Yu.A. Sherbuk (St. Petersburg, Russia), I.V. Yakovenko  
(St. Petersburg, Russia), S.B. Yakovlev (Moscow, Russia), M. Yankelevich (Detroit, USA)

The Editorial Board is not responsible for the content of advertising materials. Editorial opinion does not always coincide with the opinion of the authors. Only the articles prepared in compliance with Authors' guidelines are accepted for publication. When submitting an article to the Editorial Board, the authors accept the terms and conditions of the public offer agreement. Authors' guidelines and the public offer agreement can be found on website [www.mediasphera.ru](http://www.mediasphera.ru). Complete or partial reproduction is allowed by written permission of the Publisher (MEDIA SPHERA Publishing Group).

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Коновалов А.Н., Гаврюшин А.В., Хухлаева Е.А.  
«Кавернозные ангиомы» ствола головного мозга.  
Клинические проявления, диагностика и результаты лечения ..... 5
- Элиава Ш.Ш., Пилипенко Ю.В., Яковлев С.Б., Голанов А.В., Маряшев С.А., Гребенев Ф.В.  
Артериовенозные мальформации головного мозга у детей: результаты лечения 376 пациентов ..... 22
- Рожченко Л.В., Дрягина Н.В., Петров А.Е., Горощенко С.А.  
Молекулярные механизмы роста и рецидивирования церебральных артериовенозных мальформаций.  
Часть 2 (собственные исследования) ..... 35
- Коваленко Р.А., Руденко В.В., Кашин В.А., Черebilло В.Ю., Пташников Д.А.  
Оценка безопасности и точности имплантации винтов в С2 позвонки с применением индивидуальных  
3D навигационных матриц ..... 42
- Лаптева К.Н., Ананьев Е.П., Савин И.А., Расулова Е.В., Козлова А.Б., Сазонова О.Б., Соколова Е.Ю.,  
Пицхелаури Д.И., Пронин И.Н.  
Судорожный синдром как проявление острого церебрального повреждения, обусловленного  
парадоксальной воздушной эмболией у нейрохирургических больных.  
Серия клинических наблюдений и обзор литературы ..... 51
- Цилина С.В., Шестериков Я.А., Дашьян В.Г., Петриков С.С., Говорова Н.В.  
Локорегионарная анестезия в эндоскопической хирургии внутримозговых гипертензивных гематом ..... 65

## ИЗ ПРАКТИКИ

- Косырькова А.В., Горяйнов С.А., Кравчук А.Д., Голанов А.В., Маряшев С.А., Ветлова Е.Р., Антипина Н.А.,  
Пронин И.Н., Баталов А.И., Захарова Н.Е., Потапов А.А.  
Мультикистозная трансформация зоны постлучевого некроза головного мозга.  
Клиническое наблюдение и обзор литературы ..... 72
- Калинин П.Л., Фомичев Д.В., Абдилатипов А.А., Чернов И.В., Астафьева Л.И., Кутин М.А., Рыжова М.В.,  
Панина Т.Н., Шишкина Л.В., Никитин П.В., Курносов А.Б.  
Первичная селлярная нейробластома. Клиническое наблюдение и обзор литературы ..... 83
- Шульгина А.А., Лукшин В.А., Коришунов А.Е., Усачев Д.Ю., Пронин И.Н.  
Сочетание комбинированной двустольной прямой и непрямой реваскуляризации головного мозга  
с двух сторон в лечении болезни moyama ..... 93

## ОБЗОРЫ

- Синкин М.В., Кордонский А.Ю., Иванов Е.М., Гринь А.А.  
Нейрофизиологические методы прогнозирования исхода позвоночно-спинномозговой травмы ..... 103
- Астафьева Л.И., Кадашев Б.А., Сиднева Ю.Г., Чернов И.В., Калинин П.Л.  
Микроаденомы гипофиза: современное состояние методов диагностики и лечения ..... 110

## ORIGINAL ARTICLES

<i>Konovalov A.N., Gavryushin A.V., Khukhlaeva E.A.</i> «Cavernous angiomas» of the brainstem. Clinical manifestations, diagnosis and treatment results	5
<i>Eliava S.Sh., Pilipenko Yu.V., Yakovlev S.B., Golanov A.V., Maryashev S.A., Grebenev F.V.</i> Arteriovenous malformations of the brain in children: treatment results for 376 patients	22
<i>Rozhchenko L.V., Dryagina N.V., Petrov A.E., Goroshchenko S.A.</i> Molecular mechanisms of growth and recurrence of cerebral arteriovenous malformations: part 2 (our own research)	35
<i>Kovalenko R.A., Rudenko V.V., Kashin V.A., Cherebillo V.Yu., Ptashnikov D.A.</i> Assessment of the safety and accuracy of implantation of screws into the C2 vertebra using individual 3D navigation matrices	42
<i>Lapteva K.N., Ananiev E.P., Savin I.A., Rasulova E.V., Kozlova A.B., Sazonova O.B., Sokolova E.Yu., Pitskhelauri D.I., Pronin I.N.</i> Convulsive syndrome as a manifestation of acute cerebral damage due to paradoxical air embolism in neurosurgical patients. Series of clinical cases and literature review	51
<i>Tsilina S.V., Shesterikov Y.A., Dashyan V.G., Petrikov S.S., Govorova N.V.</i> Locoregional anesthesia in endoscopic surgery of intracerebral hypertensive hematomas.	65

## CLINICAL PRACTICE

<i>Kosyrkova A.V., Goryaynov S.A., Kravchuk A.D., Golanov A.V., Maryashev S.A., Vetlova E.R., Antipina N.A., Pronin I.N., Batalov A.I., Zakharova N.Ye., Potapov A.A.</i> Multicystic transformation of the post-radiation necrosis zone of the brain. A case report and literature review.	72
<i>Kalinin P.L., Fomichev D.V., Abdilatipov A.A., Chernov I.V., Astafieva L.I., Kutin M.A., Ryzhova M.V., Panina T.N., Shishkina L.V., Nikitin P.V., Kurnosov A.B.</i> Primary sellar neuroblastoma (clinical case and literature review)	83
<i>Shulgina A.A., Lukshin V.A., Korshunov A.E., Usachev D.Yu., Pronin I.N.</i> Combination of double and indirect two-sided revascularization of the brain in the treatment of Moyamoya disease	93

## REVIEWS

<i>Sinkin M.V., Kordonsky A.Yu., Ivanov E.M., Grin A.A.</i> Neurophysiological methods for predicting outcome in cases of spine and spinal cord injury.	103
<i>Astafyeva L.I., Kadashev B.A., Sidneva Yu.G., Chernov I.V., Kalinin P.L.</i> Pituitary microadenomas — current diagnostic and treatment methods.	110

### Читайте в следующем номере:

- Стандарты МРТ-диагностики опухолей мозга
- Лечение патологии сосудов головного, спинного мозга и брахиофациальных артерий
- Особенности менингиом детского возраста и радиоиндуцированных