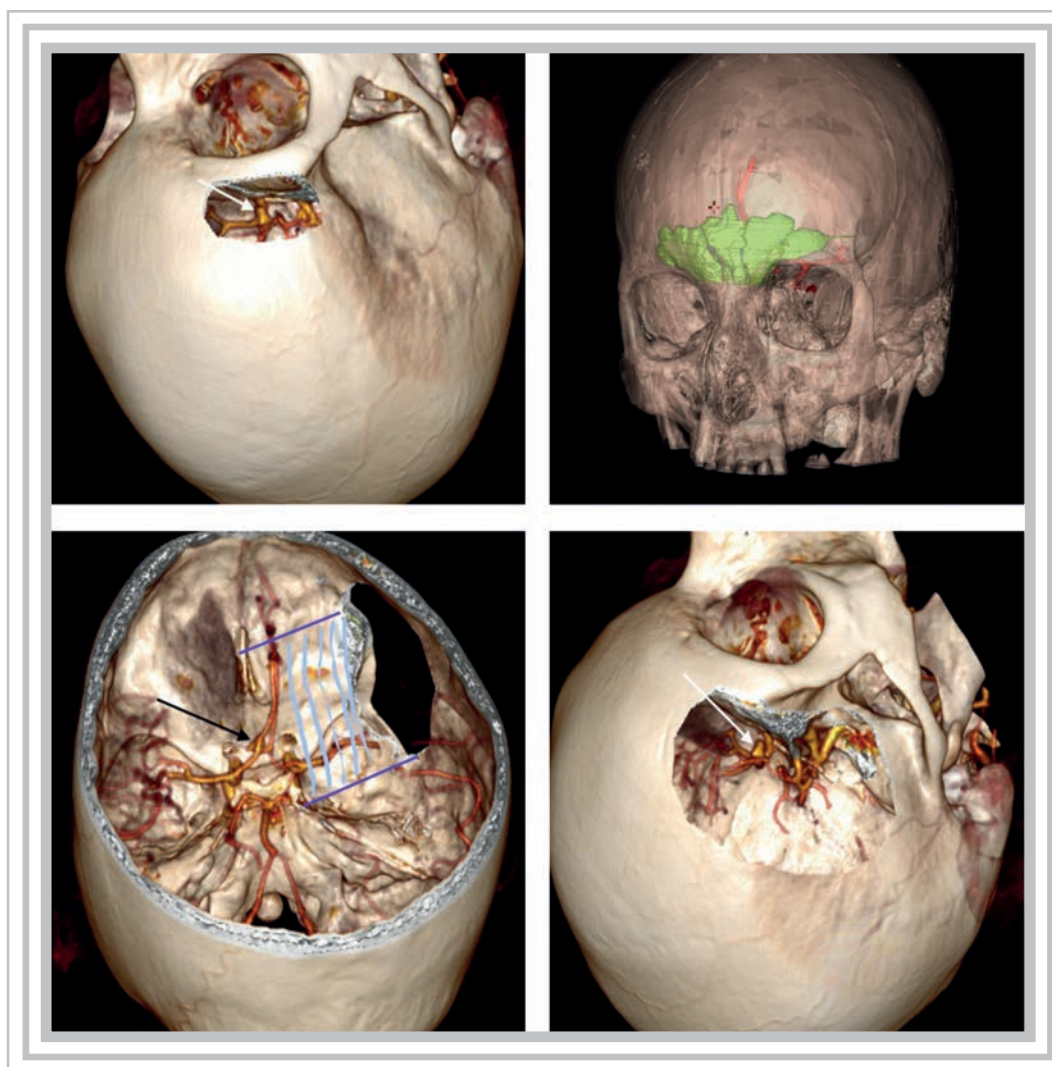


ЖУРНАЛ
**ВОПРОСЫ
НЕЙРОХИРУРГИИ**

ИМЕНИ Н. Н. БУРДЕНКО

ТОМ 85 ★ №1 ★ 2021

Основан в 1937 г.



ФГАУ «Национальный медицинский
исследовательский центр нейрохирургии
им. ак. 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.

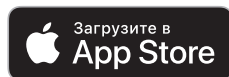
Издательство «Медиа Сфера»:
127238 Москва,
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, этаж 4
Тел.: (495) 482-4329
Факс: (495) 482-4312
E-mail: info@mediasphera.ru
www.mediasphera.ru

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: VVannikova@nsi.ru

Оригинал-макет изготовлен
издательством «Медиа Сфера»

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



**FREE FULL-TEXT
ENGLISH VERSION**
See in the description of the journal on www.mediasphera.ru

Подписано в печать 05.02.21
Формат 60×90 1/8; тираж 1000 экз.
Усл. печ. л. 15,5. Заказ 20-Z-0144
Отпечатано в ООО «МЕДИАКОЛОР»

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

Журнал ВОПРОСЫ НЕЙРОХИРУРГИИ имени Н.Н. Бурденко

Том 85

1'2021

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор А.Н. Коновалов (Москва, Россия)
Зам. главного редактора О.Н. Древаль (Москва, Россия)
Ответственный секретарь А.В. Козлов (Москва, Россия)
Научные редакторы **Б.А. Кадашев** (Москва, Россия)
О.Б. Белоусова (Москва, Россия)

Г.И. Антонов (Москва, Россия), А.Х. Бекашев (Москва, Россия), Ш.Х. Гизатуллин (Москва, Россия), А.В. Голанов (Москва, Россия), С.К. Горельшев (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. Танышин (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. Черехаев (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), Е.Н. Кондаков (Санкт-Петербург, Россия), А.Н. Кондратьев (Санкт-Петербург, Россия), В.Н. Николенко (Москва, Россия), Е.Г. Педаченко (Киев, Украина), Д.А. Пташников (Санкт-Петербург, Россия), А.А. Реутов (Москва, Россия), Ш.М. Сафин (Уфа, Россия), Д.В. Свистов (Санкт-Петербург, Россия), Н.К. Серова (Москва, Россия), К. Славин (Чикаго, США), А.Ф. Сменянович (Минск, Беларусь), А.В. Смолин (Москва, Россия), А. Спаллоне (Рим, Италия), С. Спектор (Тель-Авив, Израиль), М.В. Талабаев (Минск, Беларусь), Р.В. Фарнардян (Ереван, Армения), А.П. Фраерман (Нижний Новгород, Россия), В.А. Хилько (Санкт-Петербург, Россия), В.И. Цымбалюк (Киев, Украина), В.Ю. Черембило (Санкт-Петербург, Россия), О.И. Шербенко (Москва, Россия), Ю.А. Шербук (Санкт-Петербург, Россия), И.В. Яковенко (Санкт-Петербург, Россия), С.Б. Яковлев (Москва, Россия), М. Янкелевич (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».

**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
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
Subscription department: +7 (495) 482 5336
E-mail: zakaz@mediasphera.ru

Address of the editorial office:
Burdenko Neurosurgical Center
4th Tverskaya-Yamskaya, 16,
125047, Moscow
Russia

Tel. +7 (499) 972 8566
E-mail: Vopr@nsi.ru
Managing Editor
V.K. Grünberg-Ivannikova
E-mail: VIvannikova@nsi.ru

Art and Layout: **MEDIA SPHERA
Publishing Group**



**FREE FULL-TEXT
ENGLISH VERSION**
See in the description of the journal on www.mediasphera.ru

BURDENKO'S JOURNAL OF NEUROSURGERY

Vol. 85

1'2021

FUNDAMENTAL AND PRACTICAL JOURNAL

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief A.N. Kononov

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. Kononov, V.N. Kornienko, A.G. Korshunov, A.L. Krivoshapkin, V.V. Krylov, Yu.V. Kushel, V.A. Lazarev, L.B. Likhтерman, 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. Tomsky, 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. Enkolopov (Cold Spring Harbor, USA) Yu.A. Zozulya (Kyiv, Ukraine), 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 (Erevan, Armenia), A.P. Fraerman (Nizhny Novgorod, Russia), V.A. Khil'ko (St. Petersburg, Russia), V.I. Tsybalyuk (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. Complete or partial reproduction is allowed by written permission of the Publisher (MEDIA SPHERA Publishing Group).

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Гуща А.О., Юсупова А.Р.*
Опыт минимально инвазивной хирургии и современный взгляд на лечение дегенеративных поражений позвоночника 5
- Зуев А.А., Костенко Г.В.*
Лечение сирингомиелии у пациентов с арахнопатией на уровне краниовертебрального перехода 10
- Коновалов Н.А., Степанов И.А., Белобородов В.А., Королишин В.А., Бринюк Е.С.*
Курение как фактор риска увеличения скорости формирования очагов гетеротопической оссификации у пациентов после выполнения тотальной артропластики поясничных межпозвонковых дисков 19
- Елисеев А.С., Боков А.Е., Млявх С.Г., Мордвинов А.А.*
Философия некоторых проблем спинальной нейрохирургии 28
- Бывальцев В.А., Калинин А.А., Голобородько В.Ю., Шепелев В.В., Пестряков Ю.Я., Коновалов Н.А.*
Сравнение эффективности использования симультанных и этапных минимально-инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника 36
- Джинджихадзе Р.С., Данилов Г.В., Древаль О.Н., Лазарев В.А., Поляков А.В., Одаманов Д.А., Новикова Е.К.*
Эффективность и безопасность использования минимально инвазивных доступов в микрохирургическом лечении церебральных аневризм 47
- Семян Н.В., Карахан В.Б., Прозоренко Е.В., Бекяшев А.Х., Митрофанов А.А.*
Опыт хирургического лечения церебральных метастазов опухолей органов женской репродуктивной системы: анализ 37 случаев 56
- Ошоров А.В., Полупан А.А., Сычев А.А., Баранич А.И., Курдюмова Н.В., Абрамов Т.А., Савин И.А., Потапов А.А.*
Влияние церебральной гипертермии на внутричерепное давление и ауторегуляцию мозгового кровотока у пациентов с острой церебральной патологией 68
- Серова Н.К., Григорьева Н.Н., Хавбошина А.Г., Бутенко Е.И., Кобяков Г.Л., Поддубский А.А., Трунин Ю.Ю.*
Результаты комплексного лечения больных с первичной герминомой цнс (нейроофтальмологические аспекты) 78

ИЗ ПРАКТИКИ

- Гаврилов А.Г., Челушкин Д.М., Латышев Я.А., Шишкина Л.В., Эктова, А.П., Арефьев А.М., Потапов А.А.*
Редкое наблюдение фалькс-хондросаркомы (клинический пример и обзор литературы) 87

ОБЗОРЫ

- Чернов И.В., Кутин М.А., Хейредин А.С., Коновалов А.Н., Шехтман О.Д., Элиава Ш.Ш., Калинин П.Л.*
Сочетание аденом гипофиза и интракраниальных аневризм 94
- Микаелян К.А., Крылов К.Ю., Петрова М.В., Шестопалов А.Е.*
Изменение морфологии и микробиоценоза кишечника у нейрохирургических пациентов в критическом состоянии 104
- Прямыков А.Д., Миронков А.Б., Лолуев Р.Ю., Хрипун А.И.*
Каротидная эндартерэктомия и стентирование внутренней сонной артерии у пациентов старших возрастных групп (обзор литературы) 113

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

- Денисова Н.П., Тихонова М.А., Лихтерман Б.Л., Рзаев Д.А.*
Международная конференция «Нейрохирургическое лечение психических расстройств» (6–7 февраля 2020 г., Новосибирск): основные итоги и планы на будущее 118

НЕКРОЛОГ

- Памяти Бориса Александровича Кадашева (1945–2020) 122

ORIGINAL ARTICLES

- Gushcha A.O., Yusupova A.R.*
Minimally invasive surgery and modern view on the treatment of degenerative spine diseases 5
- Zuev A.A., Kostenko G.V.*
Treatment of syringomyelia in patients with arachnopathy within craniovertebral junction 10
- Konovalov N.A., Stepanov I.A., Beloborodov V.A., Korolishin V.A., Brinyuk E.S.*
Smoking as a risk factor of advanced heterotopic ossification in patients after lumbar total disk arthroplasty 19
- Eliseyev A.S., Bokov A.E., Mlyavykh S.G., Mordvinov A.A.*
Philosophy of some problems of spine neurosurgery 28
- Byvaltsev V.A., Kalinin A.A., Goloborodko V.Yu., Shepelev V.V., Pestryakov Yu. Ya., Konovalov N.A.*
Effectiveness of simultaneous and staged minimally invasive dorsal decompression-stabilization procedures in patients with lumbar spine degenerative diseases 36
- Dzhindzhikhadze R.S., Danilov G.V., Dreval O.N., Lazarev V.A., Polyakov A.V., Odamanov D.A., Novikova E.K.*
Efficiency and safety of minimally invasive approaches for microsurgical treatment of brain aneurysms. 47
- Sevyan N.V., Karakhan V.B., Prozorenko E.V., Bekyashev A.Kh., Mitrofanov A.A.*
Surgical management of brain metastases following female reproductive system cancers: analysis of 37 cases. 56
- Oshorov A.V., Polupan A.A., Sychev A.A., Baranich A.I., Kurdyumova N.V., Abramov T.A., Savin I.A., Potapov A.A.*
Influence of cerebral hyperthermia on intracranial pressure and autoregulation of cerebral circulation in patients with acute brain injury 68
- Serova N.K., Grigorieva N.N., Khavboshina A.G., Butenko E.I., Kobayakov G.L., Poddubskiy A.A., Trunin Yu. Yu.*
Treatment outcomes in patients with central nervous system germinoma (neuro-ophthalmic aspects) 78

FROM THE PRACTICE

- Gavrilov A.G., Cheolushkin D.M., Latyshev Ya.A., Shishkina L.V., Ektova A.P., Arefiev A.M., Potapov A.A.*
Falci chondrosarcoma: case report and literature review 87

REVIEW

- Chernov I.V., Kutin M.A., Kheyreddin A.S., Konovalov A.N., Shekhtman O.D., Eliava Sh.Sh., Kalinin P.L.*
Combination of pituitary adenomas and intracranial aneurysms 94
- Mikaelyan K.A., Krylov K.Yu., Petrova M.V., Shestopalov A.E.*
Intestine morphology and microbiocenosis changes in critically ill patients in neurosurgery 104
- Pryamikov A.D., Mironkov A.B., Loluev R.Yu., Khripun A.I.*
Carotid endarterectomy and carotid artery stenting in advanced age patients. 113

SCIENTIFIC LIFE

- Denisova N.P., Tikhonova M.A., Likhтерman B.L., Rzayev D.A.*
International Conference «Neurosurgical Treatment of Mental Disorders» (February 6–7, 2020, Novosibirsk): main results and plans for the future 118

OBITUARY

- In memory of Boris Alexandrovich Kadashev (1945–2020) 122

Сравнение эффективности использования симультанных и этапных минимально-инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника

© В.А. Бывальцев^{1,2,3}, А.А. Калинин^{1,2}, В.Ю. Голобородько², В.В. Шепелев¹, Ю.Я. Пестряков¹, Н.А. Коновалов⁴

¹ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия;

²ЧУЗ «Клиническая больница "РЖД-Медицина" города Иркутск», Иркутск, Россия;

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

⁴ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Минимально-инвазивные хирургические технологии обеспечивают снижение травматичности спинальных операций, но при этом ассоциированы с высокой трудоемкостью манипуляций, длительной кривой обучения, потребностью в наличии дорогостоящего оборудования для интраоперационной навигации и более высокой лучевой нагрузкой. Для потенциального снижения лучевой нагрузки на медицинский персонал и пациента, сокращения времени операции и уменьшения количества вводимых лекарственных препаратов для общей анестезии разрабатываются новые варианты хирургических подходов, одним из которых является техника симультанных хирургических вмешательств (СХВ).

Цель исследования. Провести сравнительный анализ эффективности использования симультанных и этапных минимально-инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника.

Материал и методы. В проспективное исследование включено 67 пациентов (41 мужчина и 26 женщин) в возрасте 48 (34; 56) лет, которым выполняли одноуровневую минимально-инвазивную декомпрессию корешков спинного мозга и трансфораминальный межтеловой спондилодез кейджем из заднебокового доступа по Wiltse. Выделено 2 группы исследования: 1-я группа (симультанные хирургические вмешательства, СХВ) ($n=29$), пациентам которой установка направляющих спиц и транспедикулярных винтов производилась одновременно двумя хирургами с двух сторон за одну сессию рентген-снимков; 2-я группа (этапные хирургические вмешательства, ЭХВ) ($n=38$), пациентам которой осуществлялась этапная транспедикулярная стабилизация — сначала со стороны декомпрессии, затем с противоположной. Медиана катamnестического наблюдения составила в 1-й группе 14 мес, во 2-й — 20 мес. Для сравнения использованы параметры интраоперационной флюороскопии и доз облучения, длительности оперативного вмешательства и наркоза с расчетом количества введенных опиоидных препаратов, сроков активизации, продолжительности госпитализации и числа периоперационных осложнений. В отдаленном послеоперационном периоде изучены клинические исходы.

Результаты. По сравнению с выполнением ЭХВ при проведении СХВ отмечены меньшие параметры: времени интраоперационной флюороскопии ($p=0,029$) и дозы рентгеновского излучения ($p=0,035$), длительности операции ($p=0,01$) и наркоза ($p=0,02$), количества введенных опиоидных препаратов во время наркоза ($p=0,017$). При этом сроки активизации и длительность стационарного лечения не имели межгрупповой разницы ($p=0,84$ и $p=0,47$ соответственно). Оценка клинических параметров выраженности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале показала сопоставимое уменьшение болевого синдрома у исследуемых как в поясничном отделе позвоночника, так и в нижних конечностях ($p=0,63$ и $p=0,31$ соответственно). При сравнении качества жизни по анкете SF-36 установлено отсутствие межгрупповой разницы по показателям физического и психологического компонентов ($p=0,44$ и $p=0,72$) соответственно. Сравнительный анализ показал статистически значимо большее число неблагоприятных последствий анестезиологического пособия у пациентов группы ЭХВ — 26,2% по сравнению с пациентами группы СХВ — 6,8% ($p=0,003$). При этом количество хирургических послеоперационных осложнений в группах СХВ (3,4%) и ЭХВ (5,3%) было сопоставимым ($p=0,62$).

Выводы. Использование симультанных минимально-инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника имеет ряд существенных преимуществ перед этапными по интраоперационным параметрам и количеству неблагоприятных последствий анестезиологического пособия. При этом выявлены сопоставимая динамика клинических данных и низкое число хирургических послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: поясничный отдел позвоночника, дегенеративные заболевания, трансфораминальный межтеловой спондилодез, транспедикулярная стабилизация, минимально-инвазивные хирургические технологии, симультанные операции.

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>

Калинин А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Пестряков Ю.Я. — <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>

Шепелев В.В. — <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>

Коновалов Н.А. — <https://orcid.org/0000-0003-0824-1848>

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

Как цитировать:

Бывальцев В.А., Калинин А.А., Голобородко В.Ю., Шепелев В.В., Пестряков Ю.Я., Коновалов Н.А. Сравнение эффективности использования симультанных и этапных минимально-инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2021;85(1):36–46. <https://doi.org/10.17116/neiro20218501136>

Effectiveness of simultaneous and staged minimally invasive dorsal decompression-stabilization procedures in patients with lumbar spine degenerative diseases

© V.A. Byvaltsev^{1, 2, 3}, A.A. Kalinin^{1, 2}, V.Yu. Goloborodko², V.V. Shepelev¹, Yu.Ya. Pestryakov¹, N.A. Konovalov⁴

¹Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;

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

³Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia;

⁴Burdenko Neurosurgery Center, Moscow, Russia

Abstract

Minimally invasive procedures reduce the trauma of spine surgery. However, they are associated with high complexity of manipulations, long learning curve, need for expensive equipment for intraoperative navigation and significant irradiation. Various options for surgical approaches are being developed to reduce irradiation of medical staff and patients, surgery time and the number of drugs administered for general anesthesia. Simultaneous surgical interventions (SiSI) is one of these options.

Objective. To compare the effectiveness of simultaneous and staged minimally invasive dorsal decompression-stabilization procedures in patients with lumbar spine degenerative diseases.

Material and methods. A prospective study included 67 patients (41 men and 26 women) aged 48 (34; 56) years who underwent a single-level minimally invasive spinal root decompression and transforaminal interbody fusion via Wiltse posterior-lateral approach. Two study groups were distinguished: group I (simultaneous surgical interventions, SiSI) ($n=29$), in which guide spokes and transpedicular screws were installed simultaneously by two surgeons within one x-ray session from two sides; group II (staged surgical interventions, StSI) ($n=38$), in which staged transpedicular stabilization was performed (decompression side followed by contralateral side). Mean follow-up was 14 months in group I and 20 months in group II. We considered intraoperative fluoroscopy and irradiation dose, duration of surgery and anesthesia with calculation of doses of opioid drugs, blood loss, time of activation, hospital-stay and perioperative morbidity. Clinical outcomes were studied in long-term postoperative period.

Results. Simultaneous approach ensured less time of intraoperative fluoroscopy ($p=0.029$) and irradiation dose ($p=0.035$), duration of surgery ($p=0.01$) and anesthesia ($p=0.02$), amount of opioid drugs during anesthesia ($p=0.017$). Blood loss, duration of activation and hospitals-stay were similar in both groups ($p=0.35$, $p=0.12$ and $p=0.57$, respectively). There was comparable improvement in VAS score of pain in the lumbar spine and lower extremities in both groups ($p=0.63$ and $p=0.31$, respectively). According to SF-36 questionnaire, there was no between-group difference in physical and psychological components ($p=0.44$ and $p=0.72$, respectively). There was significantly greater number of adverse effects of anesthesia in the StSI group (26.2% vs. 6.8%, $p=0.003$). At the same time, the number of surgical postoperative complications was similar in both groups (3.4% vs. 5.3%, $p=0.62$).

Conclusion. Simultaneous minimally invasive dorsal decompression-stabilization procedures have some significant advantages over staged approach regarding intraoperative parameters and adverse effects of anesthesia in patients with lumbar spine degenerative diseases. Nevertheless, there were similar clinical data and small incidence of surgical perioperative complications.

Keywords: lumbar spine, degenerative diseases, transforaminal interbody fusion, transpedicular stabilization, minimally invasive surgical technologies, simultaneous operations.

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>

Kalinin A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Pestryakov Yu.Ya. — <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>

Shepelev V.V. — <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>

Konovalov N.A. — <https://orcid.org/0000-0003-0824-1848>

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

To cite this article:

Byvaltsev VA, Kalinin AA, Goloborodko VYu, Shepelev VV, Pestryakov YuYa, Konovalov NA. Effectiveness of simultaneous and staged minimally invasive dorsal decompression-stabilization procedures in patients with lumbar spine degenerative diseases. *Burdenko's Journal of Neurosurgery = Zhurnal voprosy neirokhirurgii imeni N.N. Burdenko*. 2021;85(1):36–46. (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/neiro20218501136>

Список сокращений

MISS — (Minimal Invasive Spine Surgery), минимально-инвазивные методы в спинальной хирургии

СХВ — симультанные хирургические вмешательства

ЭОП — электронно-оптический преобразователь

ЭХВ — этапные хирургические вмешательства

Дорсальные декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства являются наиболее частым видом хирургической помощи пациентам с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника [1, 2]. Использование минимально-инвазивных технологий позволяет снизить степень ятрогенной агрессии, но значительная трудоемкость манипуляций, потребность в наличии дорогостоящего оборудования для интраоперационной навигации, длительная кривая обучения и высокая лучевая нагрузка во время операции ограничивают их широкое использование [3, 4]. Для потенциального снижения лучевой нагрузки, сокращения времени операции и уменьшения количества вводимых препаратов для общей анестезии разрабатываются новые варианты хирургических подходов, одним из которых является техника симультанных хирургических вмешательств (СХВ) [5, 6].

На данный момент в литературе не представлены результаты СХВ, т.е. выполненных одновременно двумя симметрично оперирующими один отдел позвоночника хирургами. Результаты применения СХВ в спинальной хирургии охватывают лишь небольшие серии или клинические случаи при дегенеративных заболеваниях межпозвонковых дисков, стенозах позвоночного канала, деформациях, травматических повреждениях и воспалительных заболеваниях позвоночника [7].

С 2017 г. в Центре нейрохирургии ЧУЗ «КБ "РЖД-Медицина" г. Иркутска» при выполнении минимально-инвазивных односегментарных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств используется метод СХВ, при которой установка направляющих спиц и транспедикулярных винтов осуществляется одновременно двумя хирургами за одну сессию рентген-снимков симметрично с двух сторон. Сравнительной оценке результатов применения способа СХВ и этапной ригидной стабилизации посвящена данная работа.

Цель исследования — провести сравнительный анализ эффективности использования симультанных и этапных минимально-инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника.

Материал и методы

В нерандомизированное сравнительное проспективное одноцентровое исследование включено 67 пациентов (41 мужчина и 26 женщин) в возрасте 48 (34; 56) лет, оперированных в Центре нейрохирургии ЧУЗ «КБ "РЖД-Медицина" г. Иркутска» в период с января 2016 по декабрь 2019 г. включительно.

Изучены результаты моносегментарных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств по поводу дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника.

Критерии включения в исследование:

— корешковый болевой синдром, устойчивый к комплексной консервативной терапии в течение 6—8 недель;

— дегенеративное заболевание межпозвонковых дисков и дугоотростчатых суставов по данным нейровизуализации, сопровождающееся снижением высоты межтелового промежутка, спондилоартрозом и сегментарной нестабильностью;

— доступная информация о пациентах в отдаленном периоде.

Критерии исключения из исследования:

— выполненные ранее операции на позвоночнике;

— конкурирующий патологический процесс в области поясницы (травматические повреждения, системные заболевания соединительной ткани, инфекционно-воспалительные заболевания, опухолевые поражения и т.д.);

— сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации;

— отсутствие согласия пациента на участие в исследовании.

Операции осуществлялись одной хирургической бригадой под внутривенной анестезией с искусственной вентиляцией легких в положении пациента на животе с разгрузочными валиками, с применением операционного микроскопа Pentero 900 (Carl Zeiss, Германия), силового оборудования Anspach Effort Inc. (США), специализированного инструментария B. Braun Aescular (Германия) и интраоперационной флюороскопии аппаратом Philips (Нидерланды).

Во всех случаях выполнялась реконструкция позвоночного канала: фасетэктомия, дискэктомия, декомпрессия корешков спинного мозга, трансфораминальный межтеловой спондилодез кейджем из заднебокового доступа по Wiltse [8] с использованием минимально-инвазивных технологий по общепринятым в спинальной хирургии подходам [9].

В зависимости от способа транспедикулярной фиксации выделено 2 группы исследования.

Пациентам 1-й группы (СХВ, $n=29$) перед выполнением хирургического доступа проведена симультанная симметричная установка направляющих спиц (рис. 1, а, б) с выполнением одного разреза длиной 3—4 см в области декомпрессии и двух разрезов по 1,5 см с противоположной стороны. Затем при использовании тубулярной ретракторной системы Insight (Швейцария) проводили реконструкцию позвоночного канала, дискэктомию и трансфораминальный спондилодез кейджем. В последующем выполняли симультанное введение транспедикулярных винтов, монтаж балок (рис. 1, в, г) и одновременное ушивание операционных ран. Все этапы операции производились одновременно двумя хирургами с двух сторон за одну сессию рентген-снимков.

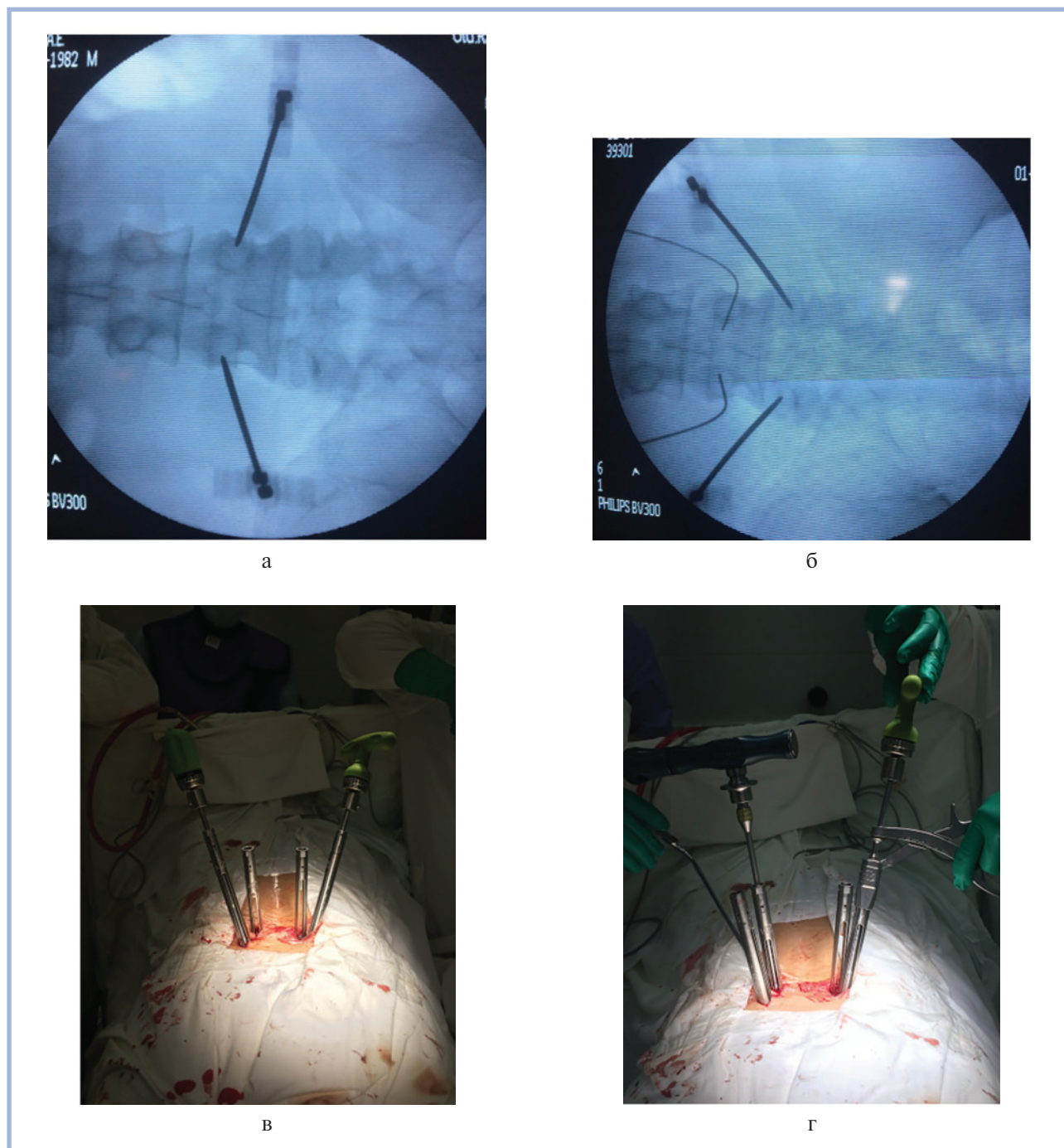


Рис. 1. Интраоперационные фотографии пациента 3., 33 лет, оперированного по поводу дегенеративного заболевания позвоночника в сегменте L_{IV} — L_V .

а — одновременная транспедикулярная установка игл Jamshidi в тело L_{IV} позвонка; б — одновременная транспедикулярная установка игл Jamshidi в тело L_V позвонка; в — одновременная установка транспедикулярных винтов; г — одновременная фиксация продольных балок.

У пациентов 2-й группы (этапные хирургические вмешательства, ЭХВ, $n=38$) после предварительной рентген-навигации выполняли односторонний интратермускулярный доступ с установкой тубулярной ретракторной системы Insight (Швейцария) (рис. 2, а). В последующем проводили реконструкцию позвоночного канала, дискэктомию и трансфораминальный спондилодез кейджем. Со стороны декомпрессии осуществлялась открытая транспедикулярная

стабилизация (рис. 2, б) с последующим ушиванием раны. Затем с противоположной стороны из двух разрезов по 1,5 см с использованием направляющих спиц осуществляли транспедикулярную стабилизацию и ушивание ран (рис. 2, в, г).

Для сравнительного анализа использовали параметры интраоперационной дозы облучения по данным индивидуального термолюминесцентного дозиметра ДТЛ-02 (ООО «НПО «Центро-

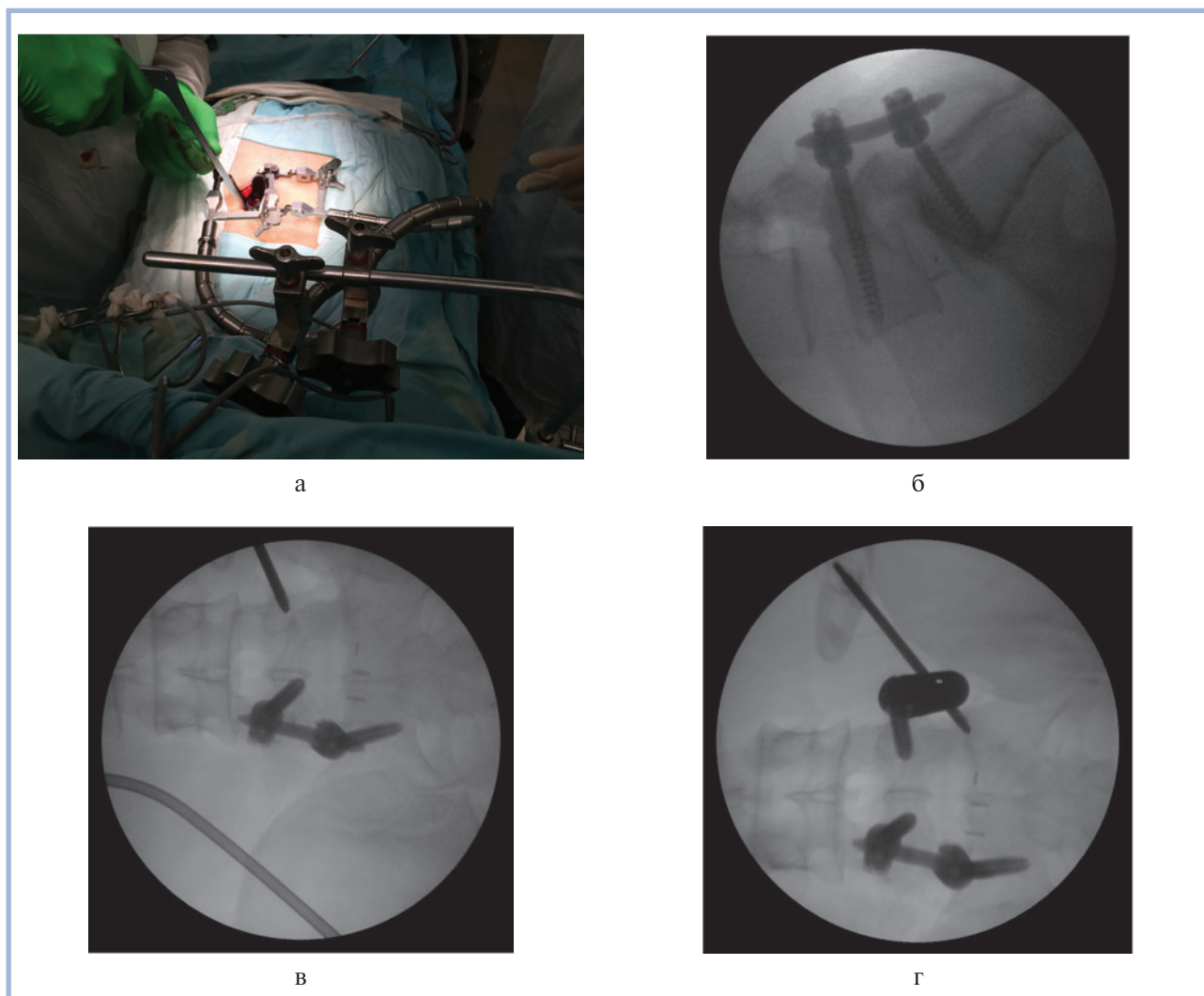


Рис. 2. Интраоперационные фотографии пациента М., 39 лет, оперированного по поводу дегенеративного заболевания в сегменте L_4-S_1 .

а — установка тубулярного ранорасширителя на уровень L_4-S_1 ; б — унilaterальная транспедикулярная фиксация с межтеловым спондилолизом в сегменте L_4-S_1 ; в — этапная установка иглы Jamshidi в тело L_4 позвонка; г — этапная установка иглы Jamshidi в тело S_1 позвонка.

тех», Россия), расположенного на плече хирурга со стороны декомпрессии, и продолжительности использования электронно-оптического преобразователя (ЭОП), длительности оперативного вмешательства (от момента кожного разреза до закрытия раны) и наркоза (от индукции в анестезию до экстубации), также оценивали общее количество введенного 0,005% раствора фентанила, срок активизации, продолжительность госпитализации, количество неблагоприятных последствий анестезиологического пособия и хирургических послеоперационных осложнений.

До операции и в отдаленном послеоперационном периоде (12 (9,5; 15) месяцев) изучали уровень болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и нижних конечностях по визуальной аналоговой шкале, качество жизни по анкете SF-36 (физический и психологический компоненты здоровья).

Статистическая обработка данных проведена с использованием программного обеспечения Statistica for Windows версия 6.0. Описание полученных статистических результатов представлено в виде Me (25%; 75%), где Me — медиана; 25%, 75% — интерквартильный размах. Статистически значимыми считали значения $p < 0,05$. При сравнении полученных непараметрических данных использованы U -тест Манна—Уитни и критерий Вилкоксона, критерий χ^2 — для биноминальных знаков.

Результаты

Сведения о включенных в исследование пациентах отражены в табл. 1. По изучаемым признакам — полу, возрасту, индексу массы тела, физическому статусу по ASA (American Society of Anesthesiologists), курению — межгрупповых различий не выявлено ($p > 0,05$). Более чем в 70% случаев хирургические

Таблица 1. Характеристика пациентов исследуемых групп

Критерий	1-я группа, n=29	2-я группа, n=38	p
Возраст, лет	45 (32; 59)	47 (35; 57)	0,21
Соотношение мужчин/женщин, n (%)	18 (62)/11 (38)	23 (60,5)/15 (39,5)	0,78
Индекс массы тела, кг/м ²	23,4 (21,6; 25,2)	23,8 (21,3; 26,1)	0,45
Оценка по ASA, n (%):			0,33
I	18 (62)	23 (60,5)	—
II	9 (31)	11 (29)	—
III	2 (7)	4 (10,5)	—
Локализация области оперативного вмешательства, n (%):			0,12
L _{II} —L _{III}	2 (7)	—	—
L _{III} —L _{IV}	4 (14)	5 (13)	—
L _{IV} —L _V	13 (45)	18 (47)	—
L _V —L _{VI}	—	2 (5)	—
L _V —S _I	10 (34)	13 (35)	—
Курение, n (%)	14 (48)	20 (52,5)	0,59
Период наблюдения, мес	14 (9; 19)	20 (12; 25)	0,08

Примечание. Данные представлены в виде Me (25%, 75%), где Me — медиана; 25%, 75% — интерквартильный размах, а также в виде абсолютных и относительных (%) величин.

вмешательства осуществляли в ниже-поясничном отделе позвоночника (L_{IV}—S_I). Медиана длительности наблюдения составила в 1-й группе 14 мес, во 2-й — 20 мес.

Данные об интраоперационных параметрах и особенностях интраоперационного и послеоперационного периодов представлены в табл. 2. У пациентов группы СХВ время интраоперационной флюороскопии ($p=0,029$), доза рентгеновского облучения ($p=0,035$), длительность операции ($p=0,01$) и наркоза ($p=0,02$), а также количество введенных опиоидных препаратов ($p=0,017$) были меньше. При этом сроки активизации и продолжительность стационарного лечения между группами не различались ($p=0,84$ и $p=0,47$ соответственно).

После операции отмечен статистически значимый регресс болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и в нижних конечностях у пациентов как 1-й ($p=0,02$ и $p=0,001$ соответственно), так и 2-й групп ($p=0,01$ и $p=0,006$ соответственно) (рис. 3). В отдаленном периоде также получены сопоставимые данные — $p=0,63$ и $p=0,31$ соответственно.

Оценка качества жизни пациентов по анкете SF 36 показала значительное улучшение физического и психологического компонентов здоровья у пациентов 1-й ($p=0,02$ и $p=0,01$ соответственно) и 2-й ($p=0,01$ и $p=0,03$ соответственно) групп (рис. 4). При сравнении качества жизни в отдаленном периоде также установлено отсутствие межгрупповой разницы ($p=0,44$ и $p=0,72$ соответственно).

Данные о неблагоприятных последствиях анестезиологического пособия отражены в табл. 3. В группе ЭХВ их число было статистически значимо больше (26,2%) по сравнению с группой СХВ (6,8%) ($p=0,003$). По частоте хирургических послеоперационных осложнений статистически

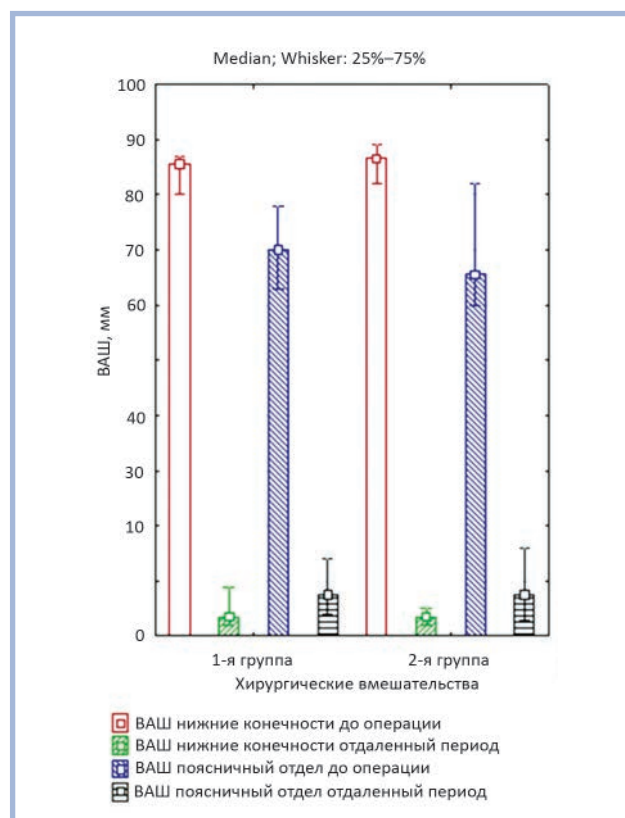


Рис. 3. Динамика показателей уровня болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале в поясничном отделе позвоночника и нижних конечностях у пациентов исследуемых групп.

ВАШ — визуальная аналоговая шкала.

значимые различия между группами не выявлены ($p=0,62$). В 1-й группе верифицировано 1 (3,4%) осложнение — формирование грыжи межпозвоночного диска вышележащего уровня, что потребовало продления системы ригидной стабилизации. Во 2-й группе зарегистрировано 2 (5,3%)

Таблица 2. Характеристика интраоперационных параметров и особенностей послеоперационного периода

Критерии	1-я группа, n=29	2-я группа, n=38	p
Длительность операции, мин	80 (70; 95)	120 (105; 140)	0,01
Продолжительность анестезии, мин	115 (105; 135)	160 (140; 175)	0,02
Фентанил 0,005%, мл/случай	10,5 (9,5; 13)	16 (14; 18,5)	0,017
Время рентгеновского излучения, с на 1 винт	10 (7; 13)	23 (14; 1)	0,029
Доза облучения, мкР/час/случай	39 (31; 56)	92 (81; 103)	0,035
Срок активизации, сут	1 (1; 2)	1 (1; 2)	0,84
Продолжительность госпитализации, сут	8 (8; 10)	9 (8; 10)	0,47

Примечание. Данные представлены в виде Me (25%, 75%), где Me — медиана; 25%, 75% — интерквартильный размах.

Таблица 3. Зарегистрированные неблагоприятные последствия, связанные с проведением анестезиологического пособия

Признак	1-я группа, n=29	2-я группа, n=38
Рвота, n (%)	—	2 (5,3)
Брадикардия, n (%)	1 (3,4)	—
Депрессия дыхания, n (%)	—	1 (2,6)
Головокружение, n (%)	—	1 (2,6)
Тошнота, n (%)	1 (3,4)	1 (2,6)
Длительная реверсия нервно-мышечного блока, n (%)	—	5 (13,1)
Общее количество, n (%)	2 (6,8)	10 (26,2)

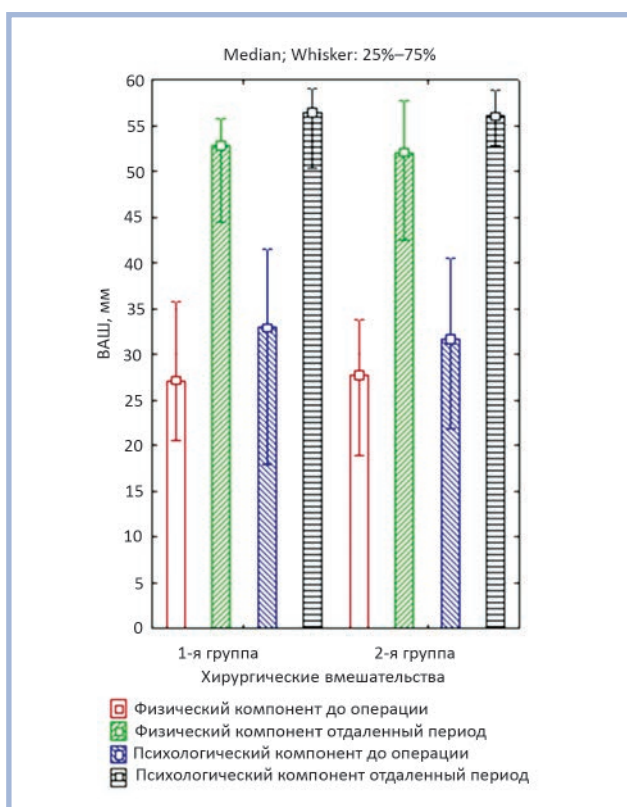


Рис. 4. Динамика параметров качества жизни по опроснику SF 36 у пациентов исследуемых групп.

ВАШ — визуальная аналоговая шкала.

осложнения: поверхностная инфекция области хирургического вмешательства — купирована антибактериальной терапией; развитие фасет-синдрома на смежном с операцией уровне — проведена лазерная денервация дугоотростчатых суставов со стойким клиническим улучшением.

Обсуждение

Внедрение минимально-инвазивных методов в спинальной хирургии (Minimal Invasive Spine Surgery, MISS) является необходимым условием для эффективного и кратчайшего восстановления качества жизни и функциональной активности пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника [4]. Кроме этого, в метаанализах, проведенных Q. Xie и соавт. [10] и A. Li и соавт. [11], указаны меньшие показатели объема интраоперационной кровопотери и длительности операции у пациентов при использовании MISS-технологий ригидной стабилизации по сравнению с открытыми.

Способы MISS обеспечивают сокращение времени операции, что приводит к введению меньшего количества опиоидных препаратов и снижению риска развития нежелательных побочных явлений, связанных с их применением [12, 13]. При этом регистрация таких неблагоприятных последствий анестезиологического пособия не всегда находит полноценное отражение в специализированных публикациях с анализом результатов использования MISS при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника, и они не учитываются при изучении хирургических послеоперационных осложнений. Меньшее повреждение паравертебральных мягких тканей и их тракционных ишемических изменений способствует низкому уровню послеоперационного болевого синдрома и меньшей потребности в дополнительном обезболивании [14].

Одним из факторов формирования неблагоприятных исходов после вертебрологических вмешательств является длительное положение пациента на животе с возможным уменьшением мозгового

и коронарного кровотока, снижением сердечного выброса и развитием гипотонии за счет компрессии брюшной стенки и грудной клетки [15, 16]. Увеличение длительности операции и относительно нефизиологичная позиция на операционном столе сопровождаются риском развития венозных тромбоэмболических осложнений [17] и инфекции области хирургического вмешательства [18]. В связи с этим сокращение продолжительности операции является особенно актуальным.

С другой стороны, такие хирургические вмешательства сопряжены с необходимостью наличия дорогостоящего оборудования и современного высокотехнологичного инструментария, ассоциируются со значительным числом послеоперационных осложнений, связанных с длительной кривой обучения, а также с повышенной лучевой нагрузкой при выполнении закрытых манипуляций из-за отсутствия прямой визуализации оперируемого сегмента [19]. Следует отметить прямую зависимость влияния опыта хирурга на количество регистрируемых интраоперационных и ранних послеоперационных неблагоприятных последствий, длительность операции, продолжительность наркоза и время интраоперационной флюороскопии [20]. В связи с этим выполнение MISS-операций подразумевает достаточный навык владения техникой открытых вертебрологических вмешательств, а также наличие углубленных знаний рентген-анатомии и специализированных технических компетенций [21, 22].

С. Kim и соавт. [3] отметили увеличение времени интраоперационной работы с ЭОП — 94,21 (91,51—96,91) с в группе MISS-технологий и 39,42 (38,01—40,83) с в группе традиционных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств. По данным Т. Mroz и соавт. [23], при выполнении MISS регистрируется в среднем 29 с флюороскопии на один транспедикулярный винт, в исследовании R. Bindal и соавт. [24] показано, что средняя длительность работы ЭОПа составила 1,69 мин на одного пациента при моно-сегментарном спондилолизе.

Основными источниками радиационного излучения при использовании MISS являются ЭОП и отраженная от пациента, операционного стола и инструментария радиация [25]. По данным F. Taher и соавт. [26], за одну операцию бокового поясничного спондилолиза длительность флюороскопии составила $88,7 \pm 36,8$ с, а суммарная лучевая нагрузка на кожу пациента зарегистрирована в $25,2 \pm 21,1$ мГр. Оценка авторами защищенной свинцовым халатом области грудной клетки оперирующего хирурга показала минимальную дозу облучения — $0,44 \pm 0,49$ мкР/ч, при этом в подмышечной области, на ягодичной мышце, щитовидной железе и глазе зафиксированы статистически значимо большие показатели: $4,20 \pm 7,76$ мкР/ч, $2,31 \pm 4,50$ мкР/ч, $2,19 \pm 2,07$ мкР/ч и $2,64 \pm 2,76$ мкР/ч соответственно

($p < 0,0125$). По результатам мультицентрового исследования P. Kouyoumdjian и соавт. [27], доза облучения хирурга за одну операцию чрескожной транспедикулярной стабилизации груднопоясничного отдела позвоночника составляет $1,7 \pm 2,8$ мЗв для всего тела, $204,7 \pm 260,9$ мЗв для рук и $30,5 \pm 25,9$ мЗв для хрусталика. Повышенная экспозиционная доза радиационного облучения повышает риск развития злокачественных опухолей и катаракты у медицинского персонала [22]. Исходя из исследования V. Ntoukas и соавт. [28], риск развития онкологических заболеваний в результате одноуровневого декомпрессивно-стабилизирующего вмешательства увеличивается на $36,4 \times 10^{-6}$ после открытой операции и на $87,0 \times 10^{-6}$ после MISS.

Одним из вариантов операций, разработанных для устранения существующих недостатков MISS, являются симультанные подходы при проведении декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств на поясничном отделе позвоночника. Одновременная симметричная работа двух специалистов в одной анатомической области потенциально способствует сокращению времени операции и длительности наркоза со снижением количества введенных опиоидных анальгетиков, а также снижению дозы интраоперационного облучения.

В настоящее время преимущества СХВ в общей хирургии не вызывают сомнений. Такие технологии одновременно устраняют несколько конкурирующих патологий, снижают необходимость в повторных операциях и дополнительных анестезиологических пособиях, сокращают риск развития интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений, а также имеют определенные экономические преимущества [29].

Как указано ранее, информация об использовании технологий СХВ в спинальной хирургии, в частности, при лечении дегенеративных заболеваний позвоночника, немногочисленна. При этом, по данным литературы, также отмечают преимущества СХВ перед ЭХВ по интраоперационным параметрам (объем кровопотери и продолжительность оперативного вмешательства) при хирургическом лечении пациентов с тандем-стенозами позвоночного канала [30], сочетанном использовании фиксирующих устройств из разных доступов (бокового и заднего) без изменения положения пациента [31] или с переворотом последнего (передний и задний доступы) [32, 33].

В данной клинической серии оценен вариант СХВ при использовании MISS-методов, заключающийся в одновременном осуществлении хирургических манипуляций на одной анатомической области из одного доступа в течение одного анестезиологического пособия. В проведенном исследовании установлено преимущество метода СХВ перед методом этапной ригидной стабилизации при выполнении минимально-инвазивных односегментарных

дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств по интраоперационным параметрам и количеству неблагоприятных последствий анестезиологического пособия. При этом динамика клинических данных была сопоставимой, а число хирургических послеоперационных осложнений — низким.

Заключение

Метод симультанных минимально-инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с дегенеративными односегментарными заболеваниями поясничного отдела позвоночника имеет ряд существенных преимуществ перед этапными операциями по интраоперационным параметрам в виде снижения дозы облучения операционной бригады, уменьшения длительности операции и наркоза, сокращения количества введенных опиоидных препаратов и частоты формирования неблагоприятных последствий анестезиологического пособия. При этом

в катамнезе отмечены сопоставимые клинические исходы по уровню болевого синдрома в нижних конечностях и поясничном отделе позвоночника, качеству жизни на основании опросника SF-36, а также минимальное число хирургических послеоперационных осложнений.

Участие авторов:

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

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

Статистический анализ данных — Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В.

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

Редактирование — Бывальцев В.А., Коновалов Н.А.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Колесов С.В., Казьмин А.И., Швец В.В., Гушча А.О., Полторако Е.Н., Басанкин И.В., Кривошеин А.Е., Бухтин К.М., Пантелеев А.А., Сажнев М.Л., Переверзев В.С. Сравнение эффективности применения стержней из нитинола и титановых стержней при хирургическом лечении дегенеративных заболеваний позвоночника с фиксацией пояснично-крестцового отдела. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(2):59-70.
Kolesov SV, Kazmin AI, Shvets VV, Gushcha AO, Poltorako EN, Baskanin IV, Krivoshein AE, Bukhtin KM, Panteleev AA, Sazhnev ML, Pererverzev VS. Comparison of the effectiveness of the use of nitinol rods and titanium rods in the surgical treatment of degenerative diseases of the spine with fixation of the lumbosacral spine. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2019;25(2):59-70. (In Russ.).
<https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-2-59-70>
2. Коновалов Н.А., Назаренко А.Г., Асютин Д.С., Зеленков П.В., Оноприенко Р.А., Королешин В.А., Черкиев И.У., Мартынова М.А., Закиров Б.А., Тимонин С.Ю., Косырькова А.В., Пименова Л.Ф., Погосян А.Л., Батыров А.А. Современные методы лечения дегенеративных заболеваний межпозвоночного диска. Обзор литературы. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2016;80(4):102-108.
Konovalov NA, Nazarenko AG, Asyutin DS, Zelenkov PV, Onoprienko RA, Korolishin VA, Cherkiev IU, Martynova MA, Zakirov BA, Timonin SYu, Kosyrkova AV, Pimenova LF, Pogosyan AL, Batyrov AA. Modern methods of treatment of degenerative diseases of the intervertebral disc. Literature review. *Voprosy neirohirurgii im. N.N. Burdenko*. 2016;80(4):102-108. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/neiro2016804102-108>
3. Kim CH, Lee CH, Kim KP. How high are radiation-related risks in minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion compared with traditional open surgery: a meta-analysis and dose estimates of ionizing radiation. *Clinical Spine Surgery*. 2016;29(2):52-59.
<https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000351>
4. Lin EY, Kuo YK, Kang YN. Effects of three common lumbar interbody fusion procedures for degenerative disc disease: a network meta-analysis of prospective studies. *International Journal of Surgery*. 2018;60:224-230.
<https://doi.org/10.1016/j.ijss.2018.11.009>
5. Bhagat S, Durst AZ, Rai AS. Simultaneous anterior vertebral column resection-distraction and posterior rod contouring for restoration of sagittal balance: report of a technique. *Journal of Spine Surgery*. 2016;2(3):210-215.
<https://doi.org/10.21037/jss.2016.08.07>
6. Passias PG, Ma Y, Chiu YL, Mazumdar M, Girardi FP, Memtsoudis SG. Comparative safety of simultaneous and staged anterior and posterior spinal surgery. *Spine*. 2012;37(3):247-255.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31821350d0>
7. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Шепелев В.В., Бадагуев Д.И. Симультанные оперативные вмешательства в спинальной хирургии: обзор литературы и клинический случай применения при спондилолизом спондилостезе поясничного отдела позвоночника. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2019;1:49-57.
Byvaltsev VA, Kalinin AA, Shepelev VV, Badaguyev DI. Simultaneous surgical interventions in spinal surgery: a review of the literature and the clinical case of use in spondylolysis spondylolisthesis of the lumbar spine. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2019;1:49-57. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/vto201901149>
8. Guirouy A, Sicoli A, Masanés NG, Ciancio AM, Gagliardi M, Falavigna A. How to perform the Wiltse posterolateral spinal approach: Technical note. *Surgical Neurology International*. 2018;9:38.
https://doi.org/10.4103/sni.sni_344_17
9. Бывальцев В.А., Калинин А.А. Возможности применения минимально инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с избыточной массой тела и ожирением. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2018;82(5):69-80.
Byvaltsev VA, Kalinin AA. Possibilities of using minimally invasive dorsal decompression-stabilizing interventions in patients with overweight and obesity. *Voprosy neirohirurgii im. N.N. Burdenko*. 2018;82(5):69-80. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/neiro20188205169>
10. Xie Q, Zhang J, Lu F, Wu H, Chen Z, Jian F. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion in obese patients: a meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018;19(1):15.
<https://doi.org/10.1186/s12891-018-1937-6>
11. Li A, Li X, Zhong Y. Is minimally invasive superior than open transforaminal lumbar interbody fusion for single-level degenerative lumbar diseases: a meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2018;13(1):241.
<https://doi.org/10.1186/s13018-018-0941-8>
12. Goldstein CL, Phillips FM, Rampersaud YR. Comparative effectiveness and economic evaluations of open versus minimally invasive posterior or transforaminal lumbar interbody fusion: a systematic review. *Spine*. 2016;41(suppl 8):74-89.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001462>
13. Schoenfeld AJ, Nwosu K, Jiang W, Yau AL, Chaudhary MA, Scully RE, Koehlmoos T, Kang JD, Haider AH. Risk Factors for Prolonged Opioid Use Following Spine Surgery, and the Association with Surgical Intensity, Among Opioid-Naive Patients. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. 2017;99(15):1247-1252.
<https://doi.org/10.2106/JBJS.16.01075>
14. Soffin EM, Vaishnav AS, Wetmore DS, Barber L, Hill P, Gang CH, Beckman JD, Albert TJ, Qureshi SA. Design and Implementation of an Enhanced

- Recovery after Surgery (ERAS) Program for Minimally Invasive Lumbar Decompression Spine Surgery: Initial Experience. *Spine*. 2019;44(9):561-570. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002905>
15. Park BS, Kwon YJ, Won YS, Shin HC. Minimally Invasive Muscle Sparing Transmuscular Microdiscectomy: Technique and Comparison with Conventional Subperiosteal Microdiscectomy during the Early Postoperative Period. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2010;48(3):225-229. <https://doi.org/10.3340/jkns.2010.48.3.225>
 16. Staartjes VE, Schillevoort SA, Blum PG, van Tintelen JP, Kok WE, Schröder ML. Cardiac Arrest during Spine Surgery in the Prone Position: Case Report and Review of the Literature. *World Neurosurgery*. 2018;115:460-467. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.04.116>
 17. Xia J, Yuan J, Lu X, Yin N. Prone position results in enhanced pressor response to ephedrine compared with supine position during general anesthesia. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2016;31:94-100. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.01.023>
 18. Yang SD, Ding WY, Yang DL, Shen Y, Zhang YZ, Feng SQ, Zhao FD. Prevalence and Risk Factors of Deep Vein Thrombosis in Patients Undergoing Lumbar Interbody Fusion Surgery: A Single-Center Cross-Sectional Study. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(48):e2205. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002205>
 19. Snopko P, Kolarovszki B, Opšenač R, Hanco M, Richterová R. Surgical site infections after degenerative lumbar spine surgery. *Rozhledy v Chirurgii: Mezinik Ceskoslovenske Chirurgicke Spolecnosti*. 2018;97(12):539-545.
 20. Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *Journal of Spine Surgery*. 2015;1(1):2-18. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2414-469X.2015.10.05>
 21. Sharif S, Afsar A. Learning Curve and Minimally Invasive Spine Surgery. *World Neurosurgery*. 2018;119:472-478. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.06.094>
 22. Bryant J, Mohan R, Koottappillil B, Wong K, Yi PH. Minimally Invasive Spine Surgery: Analyzing Internet-based Education Material. *Clinical Spine Surgery*. 2018;31(3):166-170. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000602>
 23. Mroz TE, Abdullah KG, Steinmetz MP, Klineberg EO, Lieberman IH. Radiation exposure to the surgeon during percutaneous pedicle screw placement. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*. 2011;24(4):264-267. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e3181eed618>
 24. Bindal RK, Glaze S, Ognoskie M, Tunner V, Malone R, Ghosh S. Surgeon and patient radiation exposure in minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. *Journal of Neurosurgery. Spine*. 2008;9(6):570-573. <https://doi.org/10.3171/SPI.2008.4.08182>
 25. Farah K, Coudert P, Graillon T, Blondel B, Dufour H, Gille O, Fuentes S. Prospective Comparative Study in Spine Surgery Between O-Arm and Airo Systems: Efficacy and Radiation Exposure. *World Neurosurgery*. 2018;118:175-184. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.06.148>
 26. Taher F, Hughes AP, Sama AA, Zeldin R, Schneider R, Holodny EI, Lebl DR, Fantini GA, Nguyen J, Cammisa FP, Girardi FP. 2013 Young Investigator Award winner: how safe is lateral lumbar interbody fusion for the surgeon? A prospective *in vivo* radiation exposure study. *Spine*. 2013;38(16):1386-1392. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31828705ad>
 27. Kouyoumdjian P, Gras-Combe G, Grelat M, Fuentes S, Blondel B, Tropiano P, Zairi F, Beaurain J, Charles YP, Dhenin A, Elfertit H, Le Roy J, Greffier J, Lonjon N. Surgeon's and patient's radiation exposure during percutaneous thoraco-lumbar pedicle screw fixation: A prospective multicenter study of 100 cases. *Orthopaedics and Traumatology, Surgery and Research: OTSR*. 2018;104(5):597-602. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.05.009>
 28. Ntoukas V, Muller A. Minimally invasive approach versus traditional open approach for one level posterior lumbar interbody fusion. *Minimally Invasive Neurosurgery: MIN*. 2010;53:21-24. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1247560>
 29. Милица К.Н. Холецистэктомия как симультанное абдоминальное вмешательство в бариатрической хирургии. *Клиническая хирургия*. 2015;1:19-21. Militsa KN. Cholecystectomy as a simultaneous abdominal intervention in bariatric surgery. *Klinicheskaya hirurgiya*. 2015;1:19-21. (In Russ.)
 30. Overley SC, Kim JS, Gogel BA, Merrill RK, Hecht AC. Tandem Spinal Stenosis: A Systematic Review. *JBJS Reviews*. 2017;5(9):e2. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00007>
 31. Jain AK, Dhammi IK, Jain S, Kumar J. Simultaneously anterior decompression and posterior instrumentation by extrapleural retroperitoneal approach in thoracolumbar lesions. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2010;44(4):409-416. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.69315>
 32. Cheung JP, Luk KD. Complications of Anterior and Posterior Cervical Spine Surgery. *Asian Spine Journal*. 2016;10(2):385-400. <https://doi.org/10.4184/asj.2016.10.2.385>
 33. Kiyoshi T, Osamu T, Toshio D. Simultaneous Use of Both Bilateral Intralaminar and Pedicle Screws for C2 Stabilization. *Asian Spine Journal*. 2015;9(5):789-793. <https://doi.org/10.4184/asj.2015.9.5.789>

Поступила/Received 29.02.2020
Принята к печати/Accepted 02.11.2020

Комментарий

Статья содержит описание современных подходов к инструментальным этапам хирургического лечения дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника. При всем многообразии методов стабилизации позвоночника остается открытым вопрос протяженности стабилизации и возможности сокращения времени хирургического вмешательства. К сожалению, очевидным остается факт, что время установки транспедикулярных конструкций (как и частота мальпозиции винтов) в нейрохирургической клинике значительно превышают показатели у ортопедов. Этот факт особенно удивителен (проверено как автором комментария, так и зарубежными исследованиями) в связи с тем, что протяженность стабилизаций позвоночника при, например, сколиотической деформации может достигать 12—16 и более сегментов. При этом время операции при таких протяженных стабилизациях может быть значительно меньшим (при расчете на сегмент), чем при дегенеративных заболеваниях позвоночника. Без-

условно, при идиопатическом сколиозе (когда отсутствуют возрастные изменения и мышечный слой у молодого пациента не выражен) скорость установки транспедикулярной системы (в том числе перкутанной) у специалистов ортопедов значительно выше, чем у нейрохирургов. Обсуждая этот факт в различных публикациях и кулуарно, мы пришли к выводу, что в нейрохирургической практике установка транспедикулярных систем является отдельным этапом операции, а сама система почти никогда не является методом коррекции деформации, то есть это финальный этап операции. В ортопедической практике проведение винтов — это метод последующей коррекции и лишь промежуточный этап вмешательства. Учитывая сказанное и обычную протяженность системы, наши коллеги в ортопедических клиниках довольно скептически относятся к вопросам ускорения операций, в частности, к симультанным вмешательствам (хотя часто ассистент устанавливает транспедикулярные винты со своей стороны), но иногда

даже не проводят флюороскопический контроль после каждой установки, выполняя лишь один снимок в конце монтажа системы. Вспоминая своего учителя И. Н. Шевелева, который, порой, пренебрежительно называл нас (своих учеников) «ортопэдами», акцентируя на последней гласной, хочется отметить понятную логику старой школы нейрохирургов, подчеркивавшими своим трудом и научными работами те базовые основы нашей специальности, которые порой «затираются» в череде мелких проблем и незначительных исследований. Безусловно, настоящая работа авторов, ввиду массовости проводимых стабилизаций в нейрохирургических клиниках, является актуальной и вполне утилитарной. Следует, вероятно, учитывать те ба-

зовые нерешенные вопросы спинальной нейрохирургии (например, регенерации спинного мозга), вспоминая, что методика стабилизации позвоночника внедрена нами в новейшей истории нейрохирургии и наверняка в ближайшее время уступит место новым биополимерным технологиям, которые позволят восстанавливать опороспособность позвоночника без инструментальных конструкций и с минимальной инвазией, тогда как функциональное восстановление по-прежнему является предметом лишь лабораторных исследований без значительного клинического внедрения.

А. О. Гуца (Москва)