



АССОЦИАЦИЯ
НЕЙРОХИРУРГОВ
РОССИИ

ISSN 2587-7569 (Online) ISSN 1683-3295 (Print)

НЕЙРОХИРУРГИЯ

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

RUSSIAN
JOURNAL OF
NEUROSURGERY

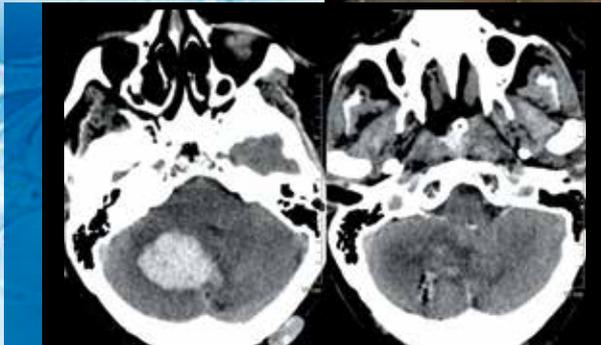
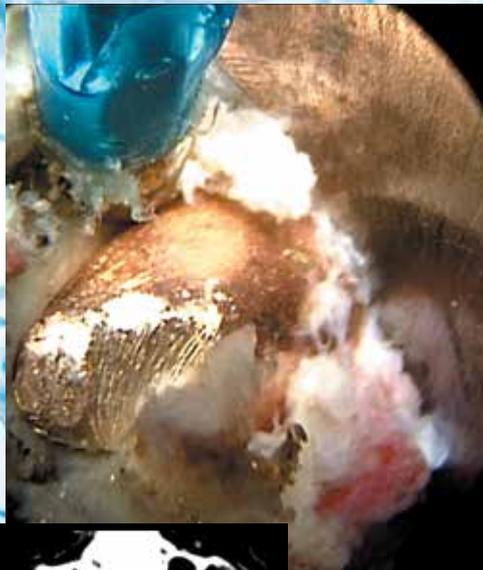
Результаты оперативных
вмешательств
при разрывах аневризм
перикаллезной артерии

Хирургическое лечение
опухолей IV желудочка

Повреждения сосудов
при заднем доступе
к позвоночнику

Геморрагический инсульт

Ганглион канала Гюйона



NEURO

2

ТОМ 20

2018

ИЗДАНИЕ АССОЦИАЦИИ НЕЙРОХИРУРГОВ РОССИИ

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.



НЕЙРОХИРУРГИЯ

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

RUSSIAN
JOURNAL OF
NEUROSURGERY

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Крылов Владимир Викторович, академик РАН, д.м.н., профессор
(Москва, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Гринь Андрей Анатольевич, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Евзиков Григорий Юльевич, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Годков Иван Михайлович, к.м.н. (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Дашьян Владимир Григорьевич, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Дмитриев Александр Юрьевич, к.м.н. (Москва, Россия)

Древал Олег Николаевич, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Кондаков Евгений Николаевич, д.м.н., профессор
(Санкт-Петербург, Россия)

Коновал Николай Александрович, чл.-корр. РАН, д.м.н.
(Москва, Россия)

Кравец Леонид Яковлевич, д.м.н., профессор (Нижегород, Россия)

Левченко Олег Валерьевич, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Лихтерман Леонид Болеславович, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Петриков Сергей Сергеевич, профессор РАН, д.м.н. (Москва, Россия)

Полунина Наталья Алексеевна, к.м.н. (Москва, Россия)

Тальпов Александр Эрнестович, д.м.н. (Москва, Россия)

Тиссен Теодор Петрович, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Трофимова Елена Юрьевна, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Шабалов Владимир Алексеевич, д.м.н., профессор (Тюмень, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акшулаков Серик Куандыкович, д.м.н., профессор
(Астана, Республика Казахстан)

Балазин Виктор Александрович, д.м.н., профессор
(Ростов-на-Дону, Россия)

Гайдар Борис Всеволодович, академик РАН, д.м.н., профессор
(Санкт-Петербург, Россия)

Гуляев Дмитрий Александрович, д.м.н. (Санкт-Петербург, Россия)

Коновалов Александр Николаевич, академик РАН, д.м.н., профессор
(Москва, Россия)

Кривошапкин Алексей Леонидович, чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор
(Москва, Россия)

Мануковский Вадим Анатольевич, д.м.н., профессор
(Санкт-Петербург, Россия)

Музлаев Герасим Григорьевич, д.м.н., профессор (Краснодар, Россия)

Парфенов Валерий Евгеньевич, д.м.н., профессор
(Санкт-Петербург, Россия)

Рзаев Джамиль Афетович, к.м.н. (Новосибирск, Россия)

Свистов Дмитрий Владимирович, к.м.н., доцент
(Санкт-Петербург, Россия)

Суфианов Альберт Акрамович, д.м.н., профессор (Тюмень, Россия)

Hu Shaoshan, доктор медицины, профессор (КНР)

Servadei Franco, доктор медицины, профессор (Италия)

Tu Yong-Kwang, доктор медицины, профессор (Тайвань)

Zelman Vladimir, доктор медицины, профессор (США)

О С Н О В А Н В 1 9 9 8 Г .

Адрес редакции:

115478, Москва, Каширское шоссе, 24,
стр. 15, НИИ канцерогенеза, 3-й этаж.
Тел./факс: +7 (499) 929-96-19
e-mail: abv@abvpress.ru
www.abvpress.ru

Статьи направлять по адресу:

129010, Москва, Большая Сухаревская
пл., 3, стр. 21, ГБУЗ «Научно-исследо-
вательский институт скорой помощи
им. Н.В. Склифосовского Департамента
здравоохранения г. Москвы».
Тел.: +7 (495) 680-95-73, +7 (926) 187-48-75,
e-mail: i.godkov@yandex.ru

Редактор Е.Г. Бабаскина
Корректор Т.Н. Помилуйко
Дизайн Е.В. Степанова
Верстка О.В. Гончарук

Служба подписки и распространения
И.В. Шургаева, +7 (499) 929-96-19,
base@abvpress.ru

Руководитель проекта
Н.А. Ковалева +7 (499) 929-96-19,
n.kovaleva@abvpress.ru

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору в сфере

связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций,
ПИ № 77-7205
от 31 января 2001 г.

При полной или частичной перепечатке
материалов ссылка на журнал
«Нейрохирургия» обязательна.
Редакция не несет ответственности
за содержание публикуемых
рекламных материалов.

В статьях представлена точка
зрения авторов, которая может
не совпадать с мнением редакции.

ISSN 2587-7569 (Online)
ISSN 1683-3295 (Print)

Нейрохирургия.
2018. Том 20. № 2. 1–112

© ООО «ИД «АБВ-пресс», 2018
Подписной индекс в каталоге
«Пресса России» – 39895

Отпечатано в типографии
ООО «Медиаколор»

Тираж 2000 экз.

<http://www.therjn.com/jour/index>

2 TOM 20
'18

THE JOURNAL OF THE RUSSIAN ASSOCIATION OF NEUROLOGICAL SURGEONS

The journal is put on the Higher Attestation Commission (HAC) list of periodicals (the list of leading peer-reviewed scientific journals recommended to publish the basic research results of doctor's and candidate's theses).



Russian Journal of NEUROSURGERY

S C I E N T I F I C - A N D - P R A C T I C A L J O U R N A L

EDITOR-IN-CHIEF

Krylov Vladimir V., MD, PhD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Grin Andrey A., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia)

Ezvikov Grigory Yu., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia)

EXECUTIVE SECRETARY

Godkov Ivan M., MD, PhD (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Dashian Vladimir G., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia)

Dmitriev Alexandr Yu., MD, PhD (Moscow, Russia)

Dreval Oleg N., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia)

Kondakov Evgeny N., MD, PhD, Professor (Saint Petersburg, Russia)

Konovalov Nikolay A., MD, PhD, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Kravets Leonid Ya., MD, PhD, Professor (Nizhny Novgorod, Russia)

Levchenko Oleg V., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia)

Likhтерman Leonid B., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia)

Petrikov Sergey S., MD, PhD, Professor of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Polunina Natalia A., MD, PhD (Moscow, Russia)

Talyov Alexandr E., MD, PhD (Moscow, Russia)

Tissen Teodor P., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia)

Trofimova Elena Yu., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia)

Shabalov Vladimir A., MD, PhD, Professor (Tyumen, Russia)

EDITORIAL COUNCIL

Akshulakov Serik K., MD, PhD, Professor (Astana, Republic of Kazakhstan)

Baliazin Victor A., MD, PhD, Professor (Rostov-on-Don, Russia)

Gaydar Boris V., MD, PhD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Saint Petersburg, Russia)

Gulyaev Dmitriy A., MD, PhD (Санкт-Петербург, Россия)

Konovalov Alexandr N., MD, PhD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Krivoshapkin Aleksey L., MD, PhD, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Manukovsky Vadim A., MD, PhD, Professor (Saint Petersburg, Russia)

Muzlaev Gerasim G., MD, PhD, Professor (Krasnodar, Russia)

Parfenov Valery E., MD, PhD, Professor (Saint Petersburg, Russia)

Rzaev Dzhamil A., MD, PhD (Novosibirsk, Russia)

Svistov Dmitry V., MD, PhD, Docent (Saint Petersburg, Russia)

Sufianov Albert A., MD, PhD, Professor (Tyumen, Russia)

Hu Shaoshan, MD, PhD, Professor (China)

Servadei Franco, MD, PhD, Professor (Italy)

Tu Yong-Kwang, MD, PhD, Professor (Taiwan)

Zelman Vladimir, MD, PhD, Professor (USA)

2 VOL. 20
'18

FOUNDED IN 1998

Editorial Office:

Research Institute of Carcinogenesis,
Floor 3, Build. 15, 24 Kashirskoye Shosse,
Moscow, 115478.

Tel./Fax: +7 (499) 929-96-19

e-mail: abv@abvpress.ru

www.abvpress.ru

Articles should be sent

N.V. Sklifosovsky Research Institute
for Emergency Medicine, Moscow
Healthcare Department; Build 21,
3 Bol'shaya Sukharevskaya Sq., Moscow
129010, Russia
e-mail: i.godkov@yandex.ru

Editor E.G. Babaskina
Proofreader T.N. Pomiluyko
Designer E.V. Stepanova
Maker-up O.V. Goncharuk

Subscription & Distribution Service
I.V. Shurgaeva, +7 (499) 929-96-19,
base@abvpress.ru

Project Manager
N.A. Kovaleva +7 (499) 929-96-19,
n.kovaleva@abvpress.ru

*The journal was registered
at the Federal Service for Surveillance*

*of Communications, Information
Technologies, and Mass
Media (III No. 77-7205
dated 31 January 2001)*

**If materials are reprinted in whole
or in part, reference must necessarily
be made to the "Neurokhirurgiya".**

**The editorial board is not responsible
for advertising content.**

**The authors' point of view given
in the articles may not coincide
with the opinion of the editorial board.**

ISSN 2587-7569 (Online)
ISSN 1683-3295 (Print)

Neurokhirurgiya.
2018. Vol 20. No. 2. 1–112

© PH "ABV-Press", 2018

Pressa Rossii catalogue index:
39895

Printed at the Mediacolor LLC
2,000 copies

<http://www.therjn.com/jour/index>

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНАЯ РАБОТА

- А.В. Калиновский, С.В. Чернов, А.В. Зотов, А.Р. Касымов, Е.В. Гормольцова, Е.К. Ужакова*
Хирургическое лечение объемных образований IV желудочка с использованием теловелярного доступа 8
- В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, И.В. Григорьев, В.А. Лукьянчиков, И.В. Сенько, В.А. Шарифуллин*
Результаты хирургического лечения пациентов с разрывами аневризм перикаллезной артерии 17
- А.О. Соснов, В.С. Киселев, Р.Р. Гафуров, А.М. Перфильев*
Результаты применения потокперенаправляющих стентов при лечении интракраниальных аневризм 27
- А.А. Гринь, Р.А. Коваленко, Н.А. Коновалов, Д.В. Ефимов, А.В. Антонов, И.М. Годков*
Повреждения структур забрюшинного пространства и органов брюшной полости при операциях на поясничном отделе позвоночника 35
- А.Б. Дмитриев, Д.А. Рзаев, Н.П. Денисова*
Постоянная эпидуральная стимуляция спинного мозга в лечении фармакорезистентной боли у пациентов с синдромом неудачной операции на позвоночнике 43
- Я.А. Шестериков, К.Г. Петросян, Е.Н. Поспелов, Е.Г. Мелиди, С.В. Цилина, Н.В. Говорова, В.Г. Дашьян*
Результаты открытого и эндоскопического удаления гипертензивных внутримозговых гематом ... 50
- Комментарий к статье Я.А. Шестерикова и соавт. «Результаты открытого и эндоскопического удаления гипертензивных внутримозговых гематом»** 58

НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ

- Г.Ю. Евзиков, М.Г. Башлачев, А.В. Фарафонов*
Ганглион канала Гойона как редкая причина компрессионной нейропатии локтевого нерва (клиническое наблюдение и обзор литературы) 59
- М.Н. Кравцов, С.А. Ландик, А.А. Дубинин, К.С. Азатян, Б.В. Гайдар, Д.В. Свистов*
Чрескожная видеоэндоскопическая хирургия при огнестрельном проникающем ранении поясничного отдела позвоночника (обзор литературы и клиническое наблюдение) 66

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

- А.Г. Мартикян, А.А. Гринь*
Диагностика, патогенез и лечение повреждений твердой мозговой оболочки при позвоночно-спинномозговой травме 74

ПУБЛИЦИСТИКА

- Е.Н. Кондаков, Д.В. Свистов, С.А. Ландик*
Владимир Николаевич Шамов – основатель нейрохирургической службы Российской Федерации (к 135-летию со дня рождения) 83
- Е.Н. Кондаков*
Лучи и люди, озарившие нейрохирургию 97

ЮБИЛЕЙ

- В.В. Могила*
Вера Леонидовна Лесницкая (к 120-летию со дня рождения) 106

СОБЫТИЯ В РОССИЙСКОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ В 2018 Г.

 111

CONTENTS

ORIGINAL REPORT

<i>A.V. Kalinovskiy, S.V. Chernov, A.V. Zotov, A.R. Kasymov, E.V. Gormolysova, E.K. Uzhakova</i> Surgical treatment of the tumors of the fourth ventricle through telovelar approach	8
<i>V.V. Krylov, V.G. Dashyan, I.V. Grigoryev, V.A. Lukyanchikov, I.V. Senko, V.A. Sharifullin</i> Outcomes of surgical treatment for ruptured pericallosal artery aneurysms	17
<i>A.O. Sosnov, V.S. Kiselev, R.R. Gafurov, A.M. Perfilev</i> Flow diverting stents in the treatment of intracranial aneurysms	27
<i>A.A. Grin', R.A. Kovalenko, N.A. Kononov, D.V. Efimov, A.V. Antonov, I.M. Godkov</i> Damage to vessels and retroperitoneal organs during lumbar spine surgery through the posterior approach	35
<i>A.B. Dmitriev, D.A. Rzaev, N.P. Denisova</i> Application of spinal cord stimulation in the treatment of persistent pain in failed back surgery syndrome	43
<i>Ya.A. Shesterikov, K.G. Petrosyan, E.N. Pospelov, E.G. Melidi, S.V. Tsilina, N.V. Govorova, V.G. Dashyan</i> Results of open and endoscopy-guided removal of hypertensive intracerebral hematomas	50
Commentary on article of Ya.A. Shesterikov et al. "Results of open and endoscopy-guided removal of hypertensive intracerebral hematomas"	58

FROM PRACTICE

<i>G. Yu. Evzikov, M.G. Bashlachev, A.V. Farafontov</i> Ganglion cyst of Guyon's canal as a rare cause of compression neuropathy of the ulnar nerve (literature review and case report)	59
<i>M.N. Kravtsov, S.A. Landik, A.A. Dubinin, K.S. Azatyan, B.V. Gaidar, D.V. Svistov</i> Full-endoscopic surgery for gunshot penetrating wound of the lumbar spine (literature review and clinical case)	66

LITERATURE REVIEW

<i>A.G. Martikyan, A.A. Grin</i> Diagnostics, pathogenesis and treatment of damage to the dura mater in spinal injury.	74
--	----

PUBLICISM

<i>E.N. Kondakov, D.V. Svistov, S.A. Landik</i> Vladimir Nikolaevich Shamov – the founder of the neurosurgical service of the Russian Federation (to the 135th anniversary of the birth)	83
<i>E.N. Kondakov</i> Rays and people which enlightened neurosurgery	97

JUBILEE

<i>V.V. Mogila</i> Vera Leonidovna Lesnitskaya (to the 120th anniversary of birth)	106
---	-----

RUSSIAN NEUROSURGERY EVENTS IN 2018	111
--	-----

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ IV ЖЕЛУДОЧКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕЛОВЕЛЯРНОГО ДОСТУПА

А. В. Калиновский, С. В. Чернов, А. В. Зотов,
А. Р. Касымов, Е. В. Гормольцова, Е. К. Ужакова

ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (Новосибирск); Россия, 630087 Новосибирск,
ул. Немировича-Данченко, 132/1

Контакты: Антон Владимирович Калиновский akalinovsky1980@gmail.com

Цель исследования — анализ результатов хирургического лечения взрослых пациентов с объемными образованиями IV желудочка и определение предикторов неудачных исходов.

Материалы и методы. В Федеральном центре нейрохирургии (Новосибирск) были прооперированы теловелярным доступом 33 взрослых пациента с объемными образованиями IV желудочка. В большинстве случаев до лечения наблюдались гидроцефалия (54,5 %), мозжечковые нарушения (33,3 %), поражение черепных нервов (30,3 %). У 22 пациентов размер опухоли превышал 40 мм (66,7 %). В 21 (63,6 %) случае в опухолевый процесс были вовлечены структуры ствола и дно ромбовидной ямки.

Результаты. Тотально были удалены 23 (69,7 %) образования. Окклюзионная гидроцефалия регрессировала у 17 (94,5 %) из 18 пациентов. Ни в одном случае не было признаков повреждения червя мозжечка и появления мозжечкового мутизма.

Заключение. Предикторами неудачных исходов могут быть сочетание таких факторов, как инвазия образования в ствол мозга, нерадикальное удаление, наличие предоперационной гидроцефалии. По нашему мнению, у пациентов с образованиями IV желудочка необходимость в предоперационных ликворосунтирующих операциях в большинстве случаев отсутствует.

Ключевые слова: IV желудочек, опухоли, теловелярный доступ, исходы, предикторы

Для цитирования: Калиновский А. В., Чернов С. В., Зотов А. В. и др. Хирургическое лечение объемных образований IV желудочка с использованием теловелярного доступа. *Нейрохирургия* 2018;20(2):8–16.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-8-16

Surgical treatment of the tumors of the fourth ventricle through telovelar approach

A. V. Kalinovskiy, S. V. Chernov, A. V. Zotov, A. R. Kasymov, E. V. Gormolysova, E. K. Uzhakova

Federal Neurosurgical Center (Novosibirsk), Ministry of Health of Russia;
132/1 Nemirovicha-Danchenko St., Novosibirsk 630087, Russia

The study objective is analysis of surgical treatment results of adult patients with tumors of the fourth ventricle and determination of predictors of unsuccessful outcomes.

Materials and methods. In the present study we review results of treatment of 33 adult patients with tumors of the fourth ventricle, which were operated via telovelar approach in Federal Neurosurgical Center (Novosibirsk). The most common symptoms included hydrocephalus (54.5 %), cerebellar dysfunction (33.3 %), cranial nerve deficits (30.3 %). The tumor size was more than 40 mm in 22 cases (66.7 %). The brain stem invasion was occurred in 21 cases (63.6 %).

Results. 23 tumors were removed totally (69.7 %). Hydrocephalus was regressed in 17 cases (94.5 %). Cerebellar mutism did not occur in any patient.

Conclusion. Predictors of poor result may be brain stem invasion, non-radical resection of tumor and preoperative hydrocephalus. We suggest, that the preoperative hydrocephalus should not been operated in the most cases of the fourth ventricular tumors.

Key words: fourth ventricle, tumors, telovelar approach, outcomes, predictors

For citation: Kalinovskiy A. V., Chernov S. V., Zotov A. V. et al. Surgical treatment of the tumors of the fourth ventricle through telovelar approach. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):8–16.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на развитие нейрохирургии, удаление опухолей IV желудочка в настоящее время остается одной из наиболее трудных операций. Это обусловлено сложностью доступа к полости IV желудочка, большим количеством функционально важных центров и проводящих путей, располагающихся в его стенках. Доступ к опухолям IV желудочка через червь мозжечка с его рассечением впервые описал W.E. Dandy [1]. Недостатком такого доступа, долгое время оставшегося единственным, считается нарушение анатомической целостности червя мозжечка и повреждение его функционально важных нервных структур. У части пациентов (преимущественно у детей) это приводит к развитию синдрома мозжечкового мутизма, тремора, атаксии, атонии, что значительно ухудшает исходы хирургического лечения [2–4].

Использование естественных анатомических пространств между мозговыми структурами позволяет снизить травматичность воздействия на ткань мозга и увеличить шансы на хороший исход лечения. По отношению к патологии, располагающейся в полости IV желудочка, такими естественными пространствами являются отверстие Мажанди и окружающие его нижний парус и *tela chorioidea ventriculi quarti*. Одним из первых анатомические предпосылки к применению данного доступа и его технические особенности описал японский нейрохирург Т. Matsushima в 1992 г. [5]. В течение нескольких лет этот доступ был апробирован несколькими хирургами [6, 7]. Однако опубликованные ими результаты получены преимущественно при лечении детей. Наиболее часто данный доступ используется при эпендимоммах и медуллобластомах IV желудочка [8, 9]. При гидроцефалии большинство авторов предпочитают на 1-м этапе лечения выполнять тот или иной вариант ликворосунтирования [10].

Цель исследования — анализ результатов хирургического лечения взрослых пациентов (старше 18 лет) с объемными образованиями IV желудочка и определение предикторов неудачных исходов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 01.01.2013 по 01.10.2016 в нейрохирургическом отделении № 4 (онкологическом) ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» (Новосибирск) были прооперированы 1798 пациентов с объемными образованиями головного мозга различной локализации и гистологической структуры. У 268 (14,3 %) пациентов образования располагались в задней черепной ямке, из них у 35 (13,5 %) — в полости IV желудочка.

Клинический диагноз во всех случаях уточняли по результатам неврологического осмотра, осмотра офтальмолога, данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга с контрастированием.

В 2 случаях приняли решение не удалять образования, а ограничиться вентрикулоперитонеальным

шунтированием для устранения окклюзионной гидроцефалии, которая была ведущим синдромом у этих пациентов. Противопоказаниями к удалению образований в 1-м случае были возраст пациентки (76 лет) и тяжелый соматический статус. Во 2-м случае у пациента 23 лет диагностирован рецидив анапластической эпендимомы IV желудочка с множественными ($n = 3$) вторичными очагами в верхнем шейном отделе спинного мозга, рассеянной неврологической симптоматикой, связанной с наличием окклюзионной гидроцефалии, нарушения функции проводящих путей, бульбарным синдромом. С учетом невозможности радикального удаления всех образований и нарастания выраженности окклюзионной гидроцефалии у этого пациента было выполнено вентрикулоперитонеальное шунтирование без удаления опухолей. Оба этих пациента были исключены из группы исследования.

У оставшихся 33 пациентов (18 женщин, 15 мужчин, соотношение 1,2:1) с образованиями, локализованными в просвете IV желудочка, было проведено хирургическое лечение теловелярным доступом. Средний возраст пациентов составил 39,3 года (от 19 до 61 года).

Размер образований варьировал от 15 до 59 мм, у 22 (66,7 %) пациентов превышал 40 мм. В 21 (63,6 %) случае на МРТ головного мозга с контрастированием были обнаружены признаки распространения образований на структуры ствола мозга и дно ромбовидной ямки.

Среди клинических проявлений образований IV желудочка наиболее часто встречалась окклюзионная гидроцефалия — у 18 (54,5 %) пациентов, ее наличие подтвердили данные офтальмологического осмотра и МРТ. Неврологический дефицит, вызванный поражением черепных нервов (нарушения глотания, фонации, глазодвигательные расстройства), определен у 10 (30,3 %) пациентов. Мозжечковая атаксия имела место в 11 (33,3 %) случаях, нарушения функции проводящих путей в виде снижения чувствительности и двигательных расстройств — в 7 (21,2 %).

В послеоперационном периоде оценивали радикальность оперативного вмешательства и степень восстановления ликвородинамики (по результатам МРТ головного мозга с контрастированием спустя 24–48 ч после операции), неврологический статус, динамику нарушений функции проводящих путей, черепных нервов, выраженность мозжечковых нарушений.

Техника теловелярного доступа. Операцию выполняли под эндотрахеальным наркозом, пациента располагали в положении полусидя, жестко фиксировали голову в скобе Мейфилда при согнутой шее (рис. 1).

Осуществляли срединный субокципитальный подход со скелетированием чешуи затылочной кости и задней полудуги атланта. Из 1 фрезевого отверстия проводили костно-пластическую трепанацию с удалением чешуи затылочной кости. У 13 (39,4 %)

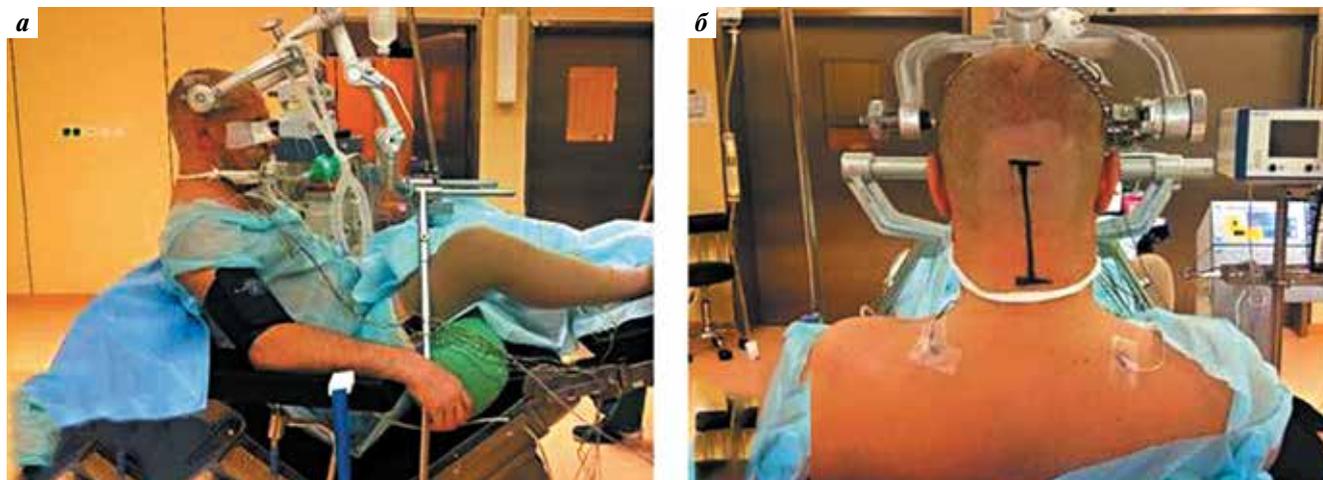


Рис. 1. Подготовка к костно-пластической трепанации: а – положение пациента на операционном столе; б – линия кожного разреза
Fig. 1. Preparation for osteoplastic trepanation: а – patient positioning on the operating table; б – cutaneous incision line

пациентов с признаками распространения опухоли ниже большого затылочного отверстия и дислокации в него миндалин мозжечка субокципитальную краниотомию дополняли резекцией задней полулурия атланта. Твердую мозговую оболочку (ТМО) вскрывали Y-образным или U-образным разрезом, после чего разводили на держалках в стороны и кверху.

После вскрытия ТМО визуализировались червь и миндалина мозжечка, а также частично его полушария. При помощи микрохирургической техники миндалины мозжечка отделяли от дорсальной поверхности продолговатого мозга путем рассечения арахноидальной оболочки, разводили их в стороны – визуализировалось отверстие Мажанди.

При расположении опухоли в области отверстия Мажанди начинали ее удаление. Если опухоль располагалась выше отверстия и оно не было расширено опухолью, рассекали арахноидальную оболочку между миндалинами, червем и продолговатым мозгом, что создавало условия для хорошего обзора полости IV желудочка и безопасных манипуляций в сформированном коридоре.

При мобилизации миндалин мозжечка обязательно обеспечивали сохранность задних нижних мозжечковых артерий, которые располагаются в промежутке между миндалинами и продолговатым мозгом. При этом возможно проведение коагуляции и пересечения только коротких ветвей данных артерий, идущих по направлению к сосудистому сплетению и нижним отделам крыши IV желудочка (нижнему парусу). Длинные ветви, питающие продолговатый мозг и медиальные отделы мозжечка, во всех случаях были сохранены. В зависимости от структуры опухолей их удаляли ультразвуковым дезинтегратором или без его использования.

Основной этап удаления опухоли проходил под контролем функции двигательных путей, лицево-

го и бульбарных нервов. Кровотечение в области вентральной поверхности червя мозжечка и его ножек останавливали с помощью биполярной коагуляции с минимальными параметрами, в области дна ромбовидной ямки – при помощи пластин тахокомба (Nусомед, Австрия) без электрокоагуляции. Во всех случаях ТМО герметично ушивали непрерывным обивным швом. В 19 (57,5 %) случаях выполняли пластику ТМО с вшиванием апоневроза или искусственного материала Neuro-Patch (В. Braun, Германия). После ушивания ТМО костный лоскут устанавливали на место и фиксировали к краям костного дефекта мини-пластинами и мини-винтами.

Статистические методы. При построении доверительных интервалов (ДИ) использовали bootstrap-метод (метод имитации статистического выбора), в рамках которого генерировали 10 тыс. случайных выборок на основании исходной и рассчитывали отношение шансов (odds ratio, OR). При описании 95 % ДИ указывали 2,5 и 97,5 % полученного распределения [11]. Для сравнения групп по бинарному признаку применяли точный односторонний или двусторонний тест Фишера. Расчеты проводили с помощью версии 3.3.2 программного обеспечения R (R Foundation for Statistical Computing, Австрия) [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В зависимости от гистологического диагноза опухоли распределились следующим образом: астроцитомы различной степени злокачественности (от grade I до grade IV) диагностированы у 10 (34 %) пациентов, эпендимомы – у 8 (27,5 %), гемангиобластомы – у 3 (10,5 %), холестеатомы – у 3 (10,5 %), медуллобластомы – у 2 (7 %), хориоидпапилломы – у 2 (7 %), кавернома – у 1 (3,5 %).

Тотально были удалены 23 (69,7 %) из 33 образований (табл. 1). Близкое к тотальному удалению, при

Оригинальная работа

котором остаточная ткань образования не превышала 10 % первичного объема), проведено у 8 (24,3 %) пациентов, частичное (удалено более 50 % объема) — у 2 (6,0 %). Неврологический дефицит усилился у 4 (12,1 %) пациентов. Явления внутричерепной гипертензии, связанные с нарушением ликвородинамики на уровне IV желудочка и отверстия Монро, регрессировали у 17 (94,5 %) из 18 пациентов.

Таблица 1. Результаты хирургического лечения образований IV желудочка

Table 1. Results of surgical treatment for fourth ventricle tumors

Показатель Parameter	Число случаев Number of cases	
	абс. abs.	%
Радикальность удаления: Surgical removal:		
тотальное total	23	69,7
субтотальное subtotal	8	24,3
частичное partial	2	6,0
Осложнения: Complications:		
нарастание неврологического дефицита progressive neurological deficit	4	12,1
гематома в ложе удаленной опухоли hematoma in the bed of the removed tumor	1	3,0
окклюзионная гидроцефалия occlusive hydrocephalus	1	3,0
раневая ликворея wound liquorrhea	0	0
Летальность Death rate	0	0
Повторные операции, Repeated surgery,	2	6
в том числе: including:		
вентрикулоперитонеальное шунтирование ventriculoperitoneal shunting	1	3
удаление гематомы hematoma removal	1	3

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациентка Л., 27 лет. Тотально удалена эпендимома дна IV желудочка (grade II) (рис. 2). Размеры опухоли 40 × 24 × 28 мм. Неврологический дефицит до операции был представлен выраженным гипертензивно-гидроцефальным синдромом на фоне нарушения ликвородинамики на уровне IV желудочка. Источником роста опухоли были нижние отделы ромбовидной ямки. В послеоперационном периоде гидроцефалия регрессировала без появления дополнительного неврологического дефицита. Пациентка выписана на 8-е сутки после операции. Катетез составил 36 мес.

У 1 (3 %) пациента в раннем послеоперационном периоде (через 4 ч после удаления опухоли) возникли

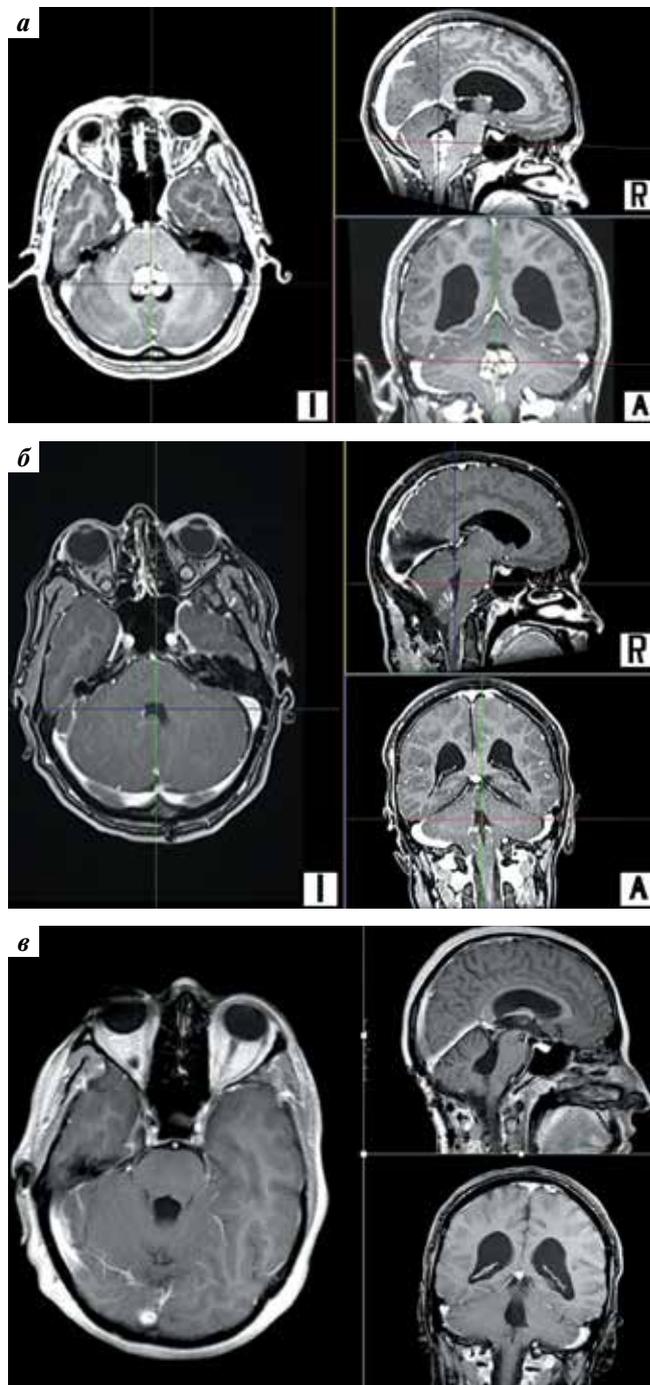


Рис. 2. Магнитно-резонансная томография, T1-взвешенные изображения с контрастированием. Тотальное удаление эпендимомы дна IV желудочка (grade II) у пациентки Л.: а — до операции; б — через 24 ч после операции; в — через 36 мес после операции, рецидива нет

Fig. 2. Contrast-enhanced T1-weighted magnetic resonance image. Total removal of a grade III ependymoma located at the floor of the fourth ventricle in patient Л.: а — prior to surgery; б — 24 h postoperatively; в — 36 months postoperatively, no relapse

прогрессирующие бульбарные нарушения. По данным мультиспиральной компьютерной томографии обнаружена гематома, заполнившая собой полость IV желудочка. В экстренном порядке (через 6 ч после

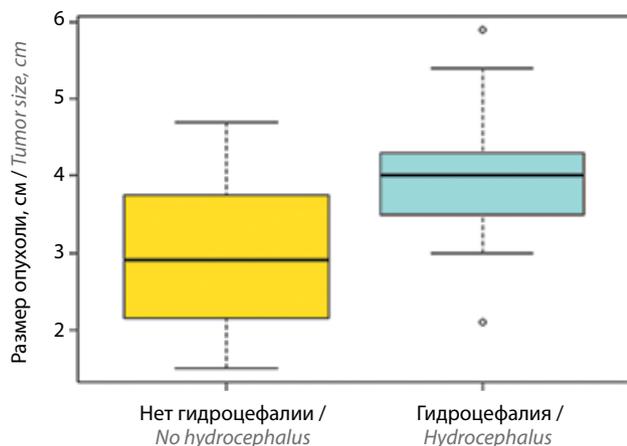


Рис. 3. Зависимость риска развития гидроцефалии от размеров опухоли
 Fig. 3. Correlation between tumor size and the risk of developing hydrocephalus

предыдущей операции) выполнена повторная операция — удаление гематомы. После нее неврологический дефицит полностью регрессировал. Пациент был выписан на 10-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии.

В нашей серии наблюдений у пациентов отсутствовали признаки субпапоневротического скопления ликвора, а также раневая ликворея. Летальные исходы в раннем послеоперационном периоде отсутствовали.

Несмотря на различия гистологической структуры новообразований, неврологические симптомы были схожими у всех пациентов.

Пациенты были разделены на группы в зависимости от размеров опухоли (>4 см или <4 см), наличия гидроцефалии, инвазии в ствол мозга.

Средний размер образований в группе пациентов без гидроцефалии был статистически значимо ($p = 0,004$) меньше, чем у пациентов с гидроцефалией, — соответственно $2,9 \pm 1,1$ и $4,0 \pm 0,9$ см. При этом шансы обнаружить гидроцефалию у пациентов с большими опухолями (>4 см) в 12 раз выше (95 % ДИ [2,7; ∞]) (рис. 3).

Удалить опухоль тотально при отсутствии инвазии ствола удается чаще, чем при наличии инвазии ($p = 0,042$). Шансы на тотальное удаление опухоли при отсутствии инвазии ствола в 8,3 раза выше, чем при наличии (95 % ДИ [1,5; ∞]).

В послеоперационном периоде у 4 (13,8 %) пациентов развился дополнительный неврологический дефицит, обусловленный нарушением функции черепных нервов: в 2 случаях — умеренно выраженные глазодвигательные нарушения, в 1 — грубый бульбарный дефицит, в 1 — парез лицевой мускулатуры. Во всех данных наблюдениях источник роста опухоли находился на дне ромбовидной ямки (19 % всех пациентов с инвазией в ствол мозга), имелись признаки распространения опухоли на стволовые структуры, что, по нашему мнению, является фактором риска развития осложнений.

У 1 пациента с медуллобластомой нижних отделов продолговатого мозга она удалена частично. В связи

с сохранением ликвородинамических нарушений вследствие неполного удаления опухоли в раннем послеоперационном периоде (на 3-и сутки) была выполнена имплантация вентрикулоперитонеальной шунтирующей системы (табл. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Опухоли IV желудочка — редкая патология центральной нервной системы, которая в основном диагностируется у детей (преимущественно эпендимомы и медуллобластомы) [8, 9], а у взрослых пациентов встречается крайне редко. Особенностью нашей группы пациентов стало значительное преобладание глиом (51,5 %). Эпендимомы оказались на 2-м месте по частоте (18,2 %), а медуллобластомы были обнаружены только в 2 (6 %) случаях.

Положение пациента на операционном столе во многом определяется предпочтением хирурга. Большинство авторов рекомендует выполнять срединный субокципитальный доступ при положении пациента на животе, объясняя это низким риском развития таких осложнений, как воздушная эмболия [13, 14]. На наш взгляд, положение пациента сидя тоже обладает рядом преимуществ: увеличение угла обзора операционного поля, чистота операционной раны вследствие самопроизвольного истечения из нее крови и ликвора. Однако даже с учетом этих преимуществ выбор положения сидя остается субъективным. У наших пациентов не было клинически значимых эпизодов воздушной эмболии, что достигалось путем периодической компрессии яремных вен. Это позволило хорошо визуализировать дефекты венозных сосудов и герметизировать их.

В литературе описаны различные варианты субокципитальной краниотомии с последующей установкой костного лоскута на место или без таковой, а также варианты резекционной трепанации [13, 14]. Во всех случаях мы выполняли костно-пластическую субокципитальную краниотомию с установкой костного лоскута на место в конце операции. Кроме этого, осуществляли обязательную пластику ТМО (в том числе с использованием искусственных материалов) с ушиванием последней наглухо обвивным швом. По нашему мнению, применение данной методики в сочетании с установлением костного лоскута чешуи затылочной кости на место позволило предотвратить послеоперационную раневую ликворею во всех наблюдениях, тогда как данное осложнение встречается с частотой до 10 % и требует повторной операции [8].

В ряде случаев рекомендована резекция задней полудуги атланта, что расширяет угол обзора операционного поля и снижает риск развития гидроцефалии в послеоперационном периоде у пациентов с низким расположением миндалин мозжечка. Резекцию провели у 13 (39,4 %) пациентов с признаками распространения опухоли ниже большого затылочного отверстия.

Таблица 2. Анализ результатов хирургического лечения пациентов с опухолями IV желудочка

Table 2. Analysis of surgical results in patients with fourth ventricle tumors

Оцениваемый параметр Parameter	Критерий формирования группы Groups	Число пациентов Number of patients		Уровень статистической значимости Significance
		абс. abs.	%	
Гидроцефалия после операции Postoperative hydrocephalus	Размер <4,0 см (n = 11) Tumor <4.0 cm	0	0	p = 1
	Размер >4,0 см (n = 22) Tumor >4.0 cm	1	4,5	
	Нет инвазии в ствол (n = 11) No brain stem invasion	0	0	p = 1
	Инвазия ствола (n = 21) Brain stem invasion	1	4,7	
	Радикальное удаление (n = 23) Radical removal	0	0	p = 0,303
	Нерадикальное удаление (n = 10) Partial removal	1	10	
	Гидроцефалия до операции имелась (n = 18) Preoperative hydrocephalus	1	5	p = 1
	Гидроцефалия до операции отсутствовала (n = 15) No preoperative hydrocephalus	0	0	
Неврологический дефицит после операции Postoperative neurological deficit	Инвазия ствола (n = 21) Brain stem invasion	4	19	p = 0,271
	Нет инвазии ствола (n = 12) No brain stem invasion	0	0	
Тотальное удаление Total removal	Инвазия ствола (n = 21) Brain stem invasion	12	57	p = 0,042*
	Нет инвазии ствола (n = 12) No brain stem invasion	11	92	

* Односторонний критерий Фишера, остальные случаи – двусторонний.

* One-sided Fisher's exact test (in the rest of the cases we used two-sided Fisher's exact test).

Признаки развития послеоперационной гидроцефалии отсутствовали, что может свидетельствовать об эффективности данной методики.

У пациентов с гидроцефалией многие авторы предлагают выполнять различные варианты ликворшунтирующих операций, таких как предварительное вентрикулоперитонеальное шунтирование, тривентрикулостомия, наружная вентрикулостомия (табл. 3) [9, 10]. В отдельных исследованиях частота послеоперационных гидроцефалий достигает 30 %, это требует имплантации шунтирующих систем после удаления опухолей [8]. Мы не выполняли предварительные ликворшунтирующие операции у пациентов с окклюзионной гидроцефалией. В результате удаления опухолей удалось восстановить ликвородинамику у 17 пациентов (94,5 %). Лишь в 1 случае (5,5 %) при частичном удалении медуллобластомы продолговатого мозга потребовалась установка вентрикулоперитонеального шунта на 3-и сутки после 1-й операции. По нашему мнению, у взрослых пациентов при пла-

нировании хирургического лечения целесообразно рассматривать вариант одноэтапного удаления опухоли IV желудочка без предварительного ликворшунтирования, что подтверждается результатами данного исследования. Однако следует помнить, что в случаях, когда предполагается частичное удаление опухоли (или открытая биопсия), а также имеется риск раннего рецидива опухоли, необходимо рассматривать вариант удаления с предварительным ликворшунтированием.

Сочетание таких факторов, как большие размеры опухоли, инвазия опухоли в ствол, нерадикальное удаление опухоли, предоперационная гидроцефалия, по нашему мнению, значительно повышает риск развития гидроцефалии в послеоперационном периоде.

Усугубление неврологического дефицита в послеоперационном периоде может быть обусловлено повреждением дна ромбовидной ямки и ядер черепных нервов во время удаления опухолей, ишемическими и геморрагическими нарушениями в стволе мозга,

Таблица 3. Сравнение собственных результатов лечения опухолей IV желудочка с данными научной литературы

Table 3. Comparison of own results of treatment for fourth ventricle tumors with the results of other authors

Показатель Parameter		S.N. Zaheer и соавт. [8] S. N. Zaheer et al. [8]	F. Tomasello и соавт. [14] F. Tomasello et al. [14]	В. Qiu и соавт. [9] B. Qiu et al. [9]	S.D. Ferguson и соавт. [15] S. D. Ferguson et al. [15]	Собственные результаты Own results
Срок наблюдения Follow-up period	лет years	2	15	4	18	3
	даты dates	2007–2009	1998–2013	2006–2010	1993–2010	2013–2016
Число пациентов, абс. Number of patients, abs.		20	45	26	55	33
Средний возраст пациентов, лет Mean age of patients, years		8,0	22,5	8,7	35,5	39,4
Радикальное удаление, абс. (%) Radical removal, abs. (%)		16 (65)	40 (88,9)	22 (84,5)	41 (75)	23 (69,7)
Мозжечковый мутизм, абс. (%) Cerebellar mutism, abs. (%)		6 (30)	0	2 (7,7)	21 (38)	0
Послеоперационный неврологиче- ский дефицит, абс. (%) Postoperative neurological deficit, abs. (%)		0	2 (4,5)	Нет данных No data	17 (31)	4 (13,8)
Шунтирующие операции, абс. (%) Shunting surgeries, abs. (%)		6 (30)	2 (4,5)	4 (15,5)	12 (22)	1 (3)
Раневая ликворея, абс. (%) Wound liquorrhea, abs. (%)		2 (10)	Нет данных No data	Нет данных No data	4 (7)	0
Летальность, абс. (%) Death rate, abs. (%)		0	1 (2,2)	0	0	0

отеком мозговой ткани в зоне вмешательства вследствие тракционных повреждений. Нами была обнаружена связь между наличием инвазии опухоли в ствол мозга и риском развития дополнительного неврологического дефицита (развился у 19 % всех больных с инвазией в ствол), что соответствует результатам F. Tomasello и соавт. [14].

Отдельно следует рассматривать осложнения, связанные с повреждением анатомических структур при осуществлении доступа к полости IV желудочка, а именно при рассечении червя мозжечка. В. Qiu и соавт. зафиксировали развитие мозжечкового мутизма в 30 % случаев при выполнении теловелярного доступа с сохранением анатомической целостности червя мозжечка [9]. Данные осложнения, как правило, возникают у пациентов детского возраста (до 18 лет), а описания применения данного метода и осложнений у взрослых пациентов единичны и не позволяют сделать вывод о риске таких осложнений в старшей возрастной группе при сохранении анатомии указанных структур. У наших пациентов признаки мутизма после вмешательства не наблюдались ни в одном случае.

На наш взгляд, большая частота развития мозжечкового мутизма у детей может быть связана с меньшими размерами анатомических структур задней черепной ямки по сравнению со взрослыми пациентами. Она также объясняется незрелостью детской нервной

системы, что влечет за собой большую частоту повреждения червя мозжечка у детей по данным разных авторов [8, 16].

Нами не выявлены нарушения функции проводящих путей в послеоперационном периоде, причиной которых могли быть ишемия или кровоизлияния в ствол головного мозга. Кроме того, ни в одном случае не отмечено усугубления атаксических нарушений, явлений мозжечкового мутизма или поражения ядер мозжечка, что свидетельствовало об анатомической и функциональной сохранности червя мозжечка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что использование теловелярного доступа при удалении опухолей IV желудочка является безопасным, а риск развития дополнительного неврологического дефицита обусловлен в первую очередь локализацией опухолевой ткани относительно ствола мозга и ромбовидной ямки.

Использование естественных анатомических коридоров, сохранение анатомически и функционально значимых структур, хорошее знание анатомии, кровоснабжения структур задней черепной ямки позволят в повседневной практике применять теловелярный доступ при удалении опухолей IV желудочка.

Результатом его применения являются хорошие функциональные и хирургические результаты, которые заключаются в большой радикальности операций, низком проценте неврологических осложнений, что демонстрируют данные настоящего исследования.

Хотя в клинической картине при опухолях IV желудочка преобладают симптомы окклюзионной гидроцефалии, необходимость в выполнении предваритель-

ных ликворошунтирующих операций отсутствует у тех пациентов, у которых предполагается восстановить пути оттока ликвора и максимально радикально удалить опухоль. В случаях, когда отсутствует техническая и функциональная возможность удаления опухоли и восстановления ликворных путей, необходимо рассматривать вариант имплантации ликворошунтирующих систем.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Dandy W.E. The brain. In: Practice of surgery. Ed. by D. Lewis. Hagerstown: WF Prior, 1966. Pp. 452–458.
2. Matsushima T., Abe H., Kawashima M., Inoue T. Exposure of the wide interior of the fourth ventricle without splitting the vermis: importance of cutting procedures for the tela choroidea. *Neurosurg Rev* 2012;35(4):563–71. DOI: 10.1007/s10143-012-0384-3. PMID: 22527626.
3. Grill J., Viguier D., Kieffer V. et al. Critical risk factors for intellectual impairment in children with posterior fossa tumors: the role of cerebellar damage. *J Neurosurg* 2004;101(2 suppl): 152–8. DOI: 10.3171/ped. 2004.101.2.0152. PMID: 15835102.
4. Puget S., Boddaert N., Viguier D. et al. Injuries to inferior vermis and dentate nuclei predict poor neurological and neuropsychological outcome in children with malignant posterior fossa tumors. *Cancer* 2009;115(6):1338–47. DOI: 10.1002/cncr. 24150. PMID: 19195041.
5. Matsushima T., Fukui M., Inoue T. et al. Microsurgical and magnetic resonance imaging anatomy of the cerebello-medullary fissure and its application during fourth ventricle surgery. *Neurosurgery* 1992;30(3):325–30. PMID: 1620293.
6. Mussi A.C., Rhoton A.L. Jr. Telovelar approach to the fourth ventricle: microsurgical anatomy. *J Neurosurg* 2000;92 (5):812–23. DOI: 10.3171/jns.2000.92.5.812. PMID: 10794296.
7. Deshmukh V.R., Figueiredo E.G., Deshmukh P. et al. Quantification and comparison of telovelar and transvermian approaches to the fourth ventricle. *Neurosurgery* 2006;58 (4 suppl 2): ONS-202–6. DOI: 10.1227/01.NEU. 0000207373.26614.BF. PMID: 16582641.
8. Zaheer S.N., Wood M. Experiences with the telovelar approach to fourth ventricular tumors in children. *Pediatr Neurosurg* 2010;46(5):340–3. DOI: 10.1159/000321539. PMID: 21346396.
9. Qiu B., Wang Y., Wang W. et al. Microsurgical management of pediatric ependymomas of the fourth ventricle via the trans-cerebellomedullary fissure approach: a review of 26 cases. *Oncol Lett* 2016;11(6):4099–106. DOI: 10.3892/ol.2016.4507. PMID: 27313748.
10. Liu R., Kasper E.M. Bilateral telovelar approach: a safe route revisited for resections of various large fourth ventricle tumors. *Surg Neurol Int* 2014;5:16. DOI: 10.4103/2152-7806.126081. PMID: 24678432.
11. Efron B., Tibshirani R.J. An introduction to the bootstrap. Chapman and Hall/CRC, 1994. — 456 p.
12. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2015. Available at: <https://www.R-project.org/> (access date 24.11.2016).
13. Pamiir M.N. Tumors of the fourth ventricle and cerebellum in adults. In: Practical handbook of neurosurgery. From leading neurosurgeons. Ed.: M. Sindou. Vol. 2: Intracranial tumors, intraoperative explorations, pediatrics. SpringerWienNewYork, 2009. Pp. 319–332.
14. Tomasello F., Conti A., Cardali S. et al. Telovelar approach to fourth ventricle tumors: highlights and limitations. *World Neurosurg* 2015;83(6):1141–7. DOI: 10.1016/j.wneu.2015.01.039. PMID: 25698525.
15. Ferguson S.D., Levine N.B., Suki D. et al. The surgical treatment of tumors of the fourth ventricle: a single-institution experience. *J Neurosurg* 2018;128 (2):339–51. DOI: 10.3171/2016.11. JNS161167. PMID: 28409732.
16. Tamburrini G., Frassanito P., Chieffo D. et al. Cerebellar mutism. *Childs Nerv Syst* 2015;31(10):1841–51. DOI: 10.1007/s00381-015-2803-6. PMID: 26351234.

Вклад авторов

А.В. Калиновский: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;

С.В. Чернов: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи;

А.В. Зотов: получение данных для анализа, анализ полученных данных;

А.Р. Касымов: получение данных для анализа, анализ полученных данных;

Е.В. Горمولьсова: получение данных для анализа;

Е.К. Ужакова: получение данных для анализа.

Authors' contributions

A.V. Kalinovskiy: developing the research design, analysis of the obtained data, reviewing of publications of the article's theme, article writing;

S.V. Chernov: developing the research design, reviewing of publications of the article's theme;

A.V. Zotov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;

A.R. Kasymov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;

E.V. Gormolysova: obtaining data for analysis;

E.K. Uzhakova: obtaining data for analysis.

ORCID авторов

A.B. Калиновский: <https://orcid.org/0000-0001-7003-5549>

S.B. Чернов: <https://orcid.org/0000-0002-7039-7010>

A.B. Зотов: <https://orcid.org/0000-0002-8122-4879>

A.P. Касымов: <https://orcid.org/0000-0002-0331-625X>

E.B. Гормольсова: <https://orcid.org/0000-0002-7996-8449>

E.K. Ужакова: <https://orcid.org/0000-0003-1684-4921>

ORCID of authors

A.V. Kalinovskiy: <https://orcid.org/0000-0001-7003-5549>

S.V. Chernov: <https://orcid.org/0000-0002-7039-7010>

A.V. Zotov: <https://orcid.org/0000-0002-8122-4879>

A.R. Kasymov: <https://orcid.org/0000-0002-0331-625X>

E.V. Gormolysova: <https://orcid.org/0000-0002-7996-8449>

E.K. Uzhakova: <https://orcid.org/0000-0003-1684-4921>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Informed consent. All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 18.08.2017. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 18.08.2017. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С РАЗРЫВАМИ АНЕВРИЗМ ПЕРИКАЛЛЕЗНОЙ АРТЕРИИ

В.В. Крылов^{1,2}, В.Г. Дашьян^{1,2}, И.В. Григорьев^{1,2}, В.А. Лукьянчиков², И.В. Сенько², В.А. Шарифуллин²

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова»
Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Десятская, 20, стр. 1;

²ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3

Контакты: Илья Владимирович Григорьев grigoriev.iliya@gmail.com

Цель исследования — оценка ближайших результатов хирургического лечения пациентов с разрывами аневризм перикаллезной артерии (АПКА) и определение факторов, влияющих на исходы.

Материалы и методы. В отделении неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ в период с 01.01.1992 по 31.12.2015 проведено обследование и хирургическое лечение 61 пациента с разорвавшимися АПКА.

Результаты. На момент выписки хорошее восстановление (5 баллов по шкале исходов Глазго (ШИГ)) зарегистрировано у 33 (54,1 %) пациентов, умеренная инвалидизация (4 балла по ШИГ) — у 9 (14,7 %), глубокая инвалидизация (3 балла по ШИГ) — у 6 (9,9 %), летальный исход (1 балл по ШИГ) — у 13 (21,3 %). Благоприятными считались исходы, оцененные в 4–5 баллов по ШИГ, неблагоприятными — в 1–3 балла по ШИГ. Статистически значимыми факторами риска неблагоприятного исхода хирургического лечения пациентов с АПКА являются: состояние IV–V степени тяжести по шкале Hunt–Hess, наличие внутричерепной гематомы и ее объем более 20 см³, повторный разрыв аневризмы, наличие выраженного ангиоспазма и внутрижелудочкового кровоизлияния, проведение операции в ранние сроки (в 1–3-и сутки). Возраст пациента и объем внутрижелудочкового кровоизлияния не были статистически значимыми факторами риска неблагоприятного исхода.

Заключение. При выборе сроков операции у пациентов с разрывом АПКА необходимо учитывать тяжесть состояния при поступлении и характер кровоизлияния. Всем пациентам с тяжестью состояния I–II степени показана ранняя операция, при V степени тяжести необходимо отложить хирургическое вмешательство до стабилизации состояния, если только тяжесть состояния не обусловлена наличием дислокационного синдрома вследствие внутримозговой гематомы или окклюзионной гидроцефалии. При тяжести состояния III–IV степени следует подбирать срок операции индивидуально с учетом наличия факторов риска неблагоприятного исхода.

Ключевые слова: аневризма, перикаллезная артерия, хирургическое лечение, исходы лечения, факторы риска

Для цитирования: Крылов В.В., Дашьян В.Г., Григорьев И.В. и др. Результаты хирургического лечения пациентов с разрывами аневризм перикаллезной артерии. Нейрохирургия 2018;20(2):17–26.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-17-26

Outcomes of surgical treatment for ruptured pericallosal artery aneurysms

V.V. Krylov^{1,2}, V.G. Dashyan^{1,2}, I.V. Grigoryev^{1,2}, V.A. Lukyanchikov², I.V. Senko², V.A. Sharifullin²

¹A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia;
Build. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia;

²N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department; 3 Bol'shaya Sukharevskaya Sq.,
Moscow 129090, Russia

The study objective is to assess short-term outcomes of surgical treatment in patients with ruptured pericallosal artery aneurysms (PCAA) and to identify factors affecting treatment outcomes.

Materials and methods. Patients with ruptured PCAA (n = 61) were admitted to the Department of Emergency Neurosurgery at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine for examination and surgical treatment between 01.01.1992 and 31.12.2015.

Results. At the moment of discharge, 33 (54.1 %) patients demonstrated good recovery (Glasgow Outcome Scale (GOS) of 5), 9 (14.7 %) patients had moderate disability (GOS 4), 6 (9.9 %) patients had severe disability (GOS 3), and 13 (21.3 %) patients died (GOS of 1). An outcome was rated as favorable if the GOS was 4 or 5 and unfavorable if the GOS was 1–3. The following risk factors were found to be significant for unfavorable surgical outcome: Hunt and Hess grade 4 and 5, presence of intracerebral hematoma and its volume over 20 cm³, recurrent aneurysm rupture, pronounced angiospasm and intraventricular hemorrhage, early surgery (within 1–3 days). The patients' age and the volume of intraventricular hemorrhage had no impact on the surgical outcome.

Conclusion. The choice of an optimal surgery time should be based on the assessment of hemorrhage severity upon admission. Early surgery is recommended for all patients with Hunt and Hess grade I–II, whereas in patients with Hunt and Hess grade V, the intervention should be

postponed until the condition is stabilized, unless the severity is associated with a dislocation syndrome due to intracerebral hematoma or occlusive hydrocephalus. In patients with Hunt and Hess grade III–IV, the decision on surgery time should be made for each individual patient according to existing risk factors.

Key words: *aneurysm, pericallosal artery, surgical treatment, treatment outcomes, risk factors*

For citation: *Krylov V.V., Dashyan V.G., Grigoryev I.V. et al. Outcomes of surgical treatment for ruptured pericallosal artery aneurysms. Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(2):17–26.*

ВВЕДЕНИЕ

Перикаллезная артерия — это часть передней мозговой артерии (ПМА), расположенная дистальнее передней соединительной артерии и включающая сегменты А2–А5 ПМА по E. Fischer [1–3]. Аневризмы перикаллезной артерии (АПКА), или дистальные аневризмы ПМА, составляют 1,5–9,0 % всех выявленных церебральных аневризм (ЦА) [2, 4–6]. Неутешительные результаты как консервативного (летальность до 80,2 % [7]), так и хирургического лечения пациентов с разрывами АПКА требуют выявления факторов, влияющих на исходы лечения [8].

АПКА обладают рядом уникальных особенностей, усложняющих их хирургическое лечение: они расположены глубоко между полушариями головного мозга, часто спаяны с окружающим веществом мозга (что обуславливает высокую частоту интраоперационных разрывов), часто имеют широкую склерозированную шейку, включающую одну из артериальных ветвей (что приводит к необходимости использования комбинированных методов клипирования), часто бывают множественными, существуют трудности в достижении их проксимального контроля [2–4, 9, 10].

Опубликован только один метаанализ, посвященный хирургическому лечению пациентов с АПКА [11]. Авторы установили, что полной окклюзии в группе микрохирургического лечения удалось добиться в 95 % случаев, а в группе эндоваскулярного — в 68 %; повторное заполнение аневризм произошло соответственно в 3 и 19,1 % случаев; летальность составила соответственно 9 и 7 %, т. е. статистически значимого преимущества одного из методов не было выявлено [11].

В связи с распространением эндоваскулярных методов выключения аневризм появилась и новая категория пациентов — нуждающихся в микрохирургическом лечении после осложнений эндоваскулярных операций. Отдельного исследования заслуживает уточнение роли реваскуляризации в хирургии сложных аневризм и профилактике сосудистого спазма [12–15].

Цель исследования — оценка ближайших результатов микрохирургического лечения пациентов с АПКА и выявление факторов риска неблагоприятного исхода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 01.01.1992 по 31.12.2015 в нейрохирургическом отделении НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосов-

ского ДЗМ находились на лечении 80 пациентов с АПКА, что составило 2 % от общего числа пациентов с ЦА, госпитализированных за этот период. Для дальнейшего анализа была отобрана группа из 61 (76,25 %) пациента с разорвавшимися АПКА. Пациенты были прооперированы микрохирургическим методом. Среди них были 39 (64 %) женщин и 22 (36 %) мужчины в возрасте от 28 до 66 лет (в среднем $46,8 \pm 9,5$ года). У 44 (72,1 %) пациентов диагностирована одиночная АПКА, у 17 (27,9 %) — множественные ЦА. Чаще — у 14 (82,4 %) пациентов — аневризмы дистальных отделов ПМА сочетались с аневризмами средней мозговой артерии.

У всех пациентов заболевание манифестировало нетравматическим субарахноидальным кровоизлиянием. В первые 3 дня госпитализированы 34 (55,7 %) больных (21 (34,4 %) — в 1-е сутки, 8 (13,2 %) — во 2-е, 5 (8,2 %) — в 3-и), на 4–7-е сутки — 15 (24,6 %), 8–10-е — 4 (6,5 %), позже 10-х суток — 8 (13,2 %).

Разорвавшиеся АПКА чаще локализовались в сегменте А3 (в 70,5 % случаев), реже — в сегментах А2 и А4–А5 (соответственно в 27,9 и 1,6 %).

Оценивали соматический и неврологический статусы. Наличие и характер кровоизлияния определяли по данным компьютерной томографии (КТ) головного мозга и/или по результатам поясничной пункции; наличие и локализацию ЦА — по данным церебральной ангиографии, КТ и магнитно-резонансной томографии сосудов головного мозга.

Степень тяжести состояния пациентов перед операцией оценивали по шкале Hunt–Hess (Hunt & Hess Scale), уровень сознания — по шкале комы Глазго (Glasgow Coma Scale, ШКГ). У 4 (6,5 %) пациентов тяжесть состояния соответствовала I степени по шкале Hunt–Hess, у 28 (46 %) — II, у 23 (38 %) — III, у 6 (9,5 %) — IV. На момент поступления уровень сознания не был нарушен у 45 (74 %) пациентов, умеренное оглушение (13–14 баллов по ШКГ) наблюдалось у 12 (20 %), глубокое оглушение (11–12 баллов по ШКГ) — у 4 (6 %).

Для оценки кровоизлияний по анатомической форме использовали КТ-классификацию Fisher (Fisher Scale). Интенсивность внутрижелудочкового кровоизлияния (ВЖК) определяли по шкале Graeb (Graeb Scale) по объему в см³. Отсутствие признаков кровоизлияния (I тип по Fisher) выявлено у 7 (12 %) пациентов,

базальное субарахноидальное кровоизлияние (САК) с толщиной сгустков <1 мм (II тип по Fisher) – у 13 (21 %), базальное САК с толщиной сгустков >1 мм (III тип по Fisher) – у 5 (8 %), внутримозговая гематома (ВМГ) и/или (ВЖК) (IV тип по Fisher) – у 36 (59 %).

Наличие и выраженность ангиоспазма определяли по характеру линейной скорости кровотока (ЛСК) в сегменте М-1 средней мозговой артерии по данным транскраниальной доплерографии, которую провели у 50 пациентов. Ангиоспазм диагностировали при ЛСК более 120 см/с с 1 или 2 сторон; считали его умеренным при ЛСК от 120 до 200 см/с, выраженным – при ЛСК более 200 см/с. По данным транскраниальной доплерографии ангиоспазм выявлен у 26 (52 %): распространенный – у 14 (53,8 %), нераспространенный – у 12 (46,2 %), выраженный – у 8 (30,8 %), невыраженный – у 18 (69,2 %).

Функциональные исходы на момент выписки из стационара оценивали по шкале исходов Глазго (Glasgow Outcome Scale, ШИГ): 1 балл – летальный исход, 5 баллов – хорошее восстановление. Исход считали благоприятным при оценке по ШИГ, равной 4–5 баллам, неблагоприятным – при оценке, равной 1–3 баллам.

Результаты лечения пациентов с АПКА без разрыва или с разрывом ЦА другой локализации в данном исследовании не анализировали.

Статистическую обработку материала осуществляли с помощью программы Statistica 10.0 с использованием методов параметрической и непараметрической статистики. Различия считали статистически значимыми при значении $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Микрохирургическое вмешательство выполнено у всех пациентов ($n = 61$) в разные сроки: в первые 72 ч – у 10 (16,4 %), на 4–7-е сутки – у 9 (14,8 %), на 8–14-е сутки – у 20 (32,8 %), позже 14-х суток – у 22 (36 %). Хорошее восстановление произошло у 33 (54,1 %) пациентов, умеренная инвалидизация – у 9 (14,7 %), глубокая инвалидизация – у 6 (9,9 %), умерли 13 (21,3 %). Проведен анализ зависимости исходов хирургического лечения от возраста пациентов, тяжести предоперационного состояния по шкале Hunt–Hess и уровня сознания, анатомической формы кровоизлияния, наличия и выраженности ангиоспазма, наличия повторного разрыва, интраоперационных факторов (интраоперационный разрыв, временное клипирование), сроков проведения хирургического вмешательства.

Возраст пациентов с АПКА, по данным исследований, варьирует от 44 до 64 лет [2, 4–6, 8, 10, 16–18]. Исходы операций у наших пациентов статистически не зависели от возраста ($p > 0,05$) (рис. 1). Однако прослеживается некоторое ухудшение исходов у пациентов в возрасте от 41 до 50 лет, что может быть связано с тем, что у 53 % больных этой группы тяжесть состо-

яния соответствовала III–IV степени по шкале Hunt–Hess, у 48 % больных была ВМГ, у 33 % – развился выраженный ангиоспазм. У пациентов других возрастных групп состояние было менее тяжелым, доля пациентов с ангиоспазмом и ВМГ была меньше.

Увеличение возраста влечет увеличение частоты и выраженности сопутствующей соматической патологии, которая может влиять на исход [19]. В нашем исследовании сопутствующая соматическая патология (гипертоническая болезнь, хронические заболевания легких) имела у 46 (75 %) пациентов, из них только 30 % – лица моложе 60 лет, статистически значимой зависимости исходов хирургического лечения от наличия сопутствующей соматической патологии не выявлено ($p > 0,05$).

М. Lehechka и соавт. (2010) установили, что возраст является одним из независимых факторов риска неблагоприятного исхода в течение 1 года после разрыва аневризмы [5]. По данным А. Pandey и соавт. (2007), возраст 60 лет и старше статистически значимо увеличивает риск неблагоприятного исхода при разрывах АПКА [19]. В работах других авторов не выявлена статистически значимая зависимость между возрастом и исходом заболевания [16, 18, 20].

Тяжесть предоперационного состояния пациентов определялась характером кровоизлияния, наличием, локализацией и объемом ВМГ и/или ВЖК, наличием и выраженностью ангиоспазма, наличием дислокационного синдрома ($p < 0,05$). У всех 6 пациентов с тяжестью состояния IV степени по шкале Hunt–Hess были диагностированы ВМГ и/или ВЖК, из них у 5 (83,3 %) – сочетание ВМГ и ВЖК.

Исходы хирургического лечения были статистически значимо связаны с тяжестью состояния пациентов непосредственно перед операцией ($p = 0,038$) (рис. 2). Отмечено увеличение доли неблагоприятных исходов при нарастании степени тяжести. Среди пациентов с состоянием I–III степени тяжести благоприятные исходы наблюдали у 40 (73 %), неблагоприятные – у 15 (27 %), среди пациентов с состоянием IV степени тяжести – соответственно у 2 (33,3 %) и 4 (66,7 %). По данным литературы, в первые 72 ч с момента разрыва аневризмы тяжесть состояния пациентов зависела от наличия и объема ВЖК и/или ВМГ, наличия гидроцефалии [4, 5, 9]. По результатам исследования N. Miyazawa и соавт. (2000), доля благоприятных исходов уменьшается со 100 % при тяжести состояния I степени до 30 % при IV степени [16]. D.A. Steven и соавт. (2007) установили аналогичную связь: при тяжести состояния I–II степени летальных исходов не было, при III степени количество летальных исходов составило 10 %, при IV степени – 14 %, при V степени оно увеличилось до 67 % [18].

ВМГ были выявлены у 34 (56 %) пациентов, в большинстве случаев они локализовались в лобных долях и/или мозолистом теле и межполушарной щели

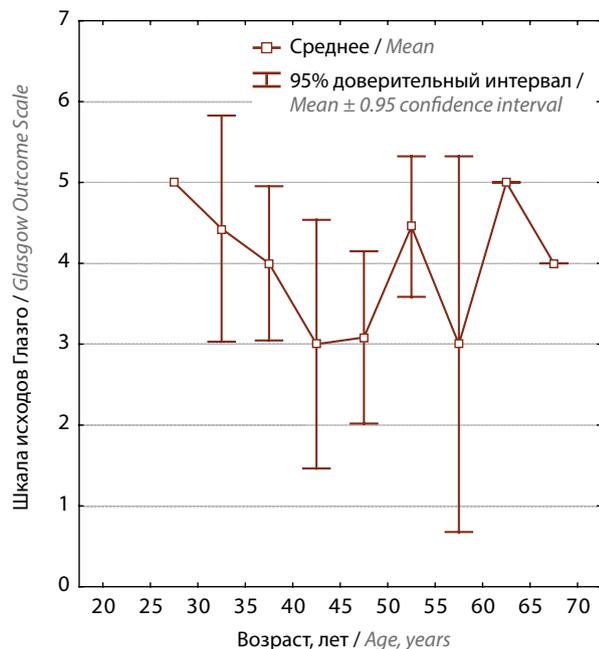


Рис. 1. Зависимость исходов хирургического лечения аневризм перикаллезной артерии от возраста пациентов ($n = 61$). Анализ сопряженности по критерию χ^2 , $p > 0,05$

Fig. 1. Association between surgical treatment outcomes and age in patient with pericallosal artery aneurysms ($n = 61$) (evaluated using the Pearson's χ^2 test, $p > 0.05$)

(рис. 3). Объем ВМГ варьировал от 0,4 до 70 см³ (в среднем 13,7 см³). Гематомы объемом <10 см³ обнаружены у 18 (53 %) пациентов, 10–20 см³ – у 8 (23,5 %), >20 см³ – у 8 (23,5 %) пациентов. ВМГ при разрыве ЦА встречаются в 18–43 % случаев [3].

По данным нашего исследования, при разрыве АПКА отмечается большая частота формирования ВМГ (до 56 %); по данным других исследований, частота формирования ВМГ при разрывах аневризм дистальных отделов ПМА составляет 17–73 %, что

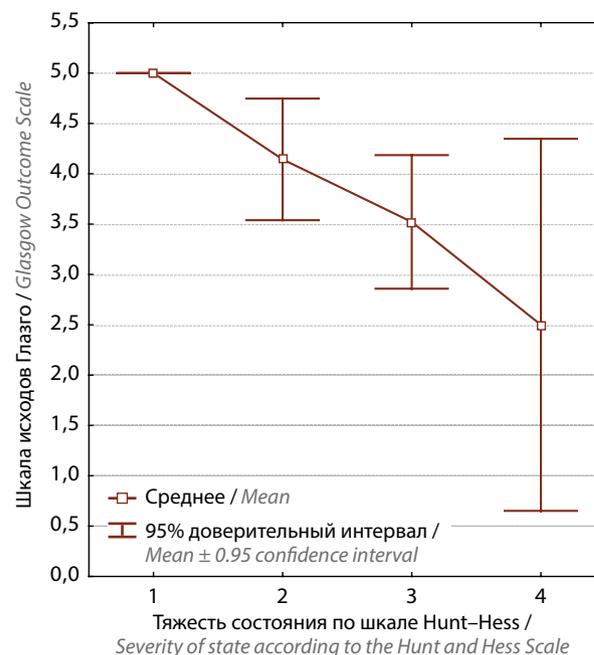


Рис. 2. Зависимость исходов хирургического лечения аневризм перикаллезной артерии от тяжести состояния пациентов при поступлении по шкале Hunt–Hess ($n = 61$). Анализ сопряженности по критерию χ^2 , $p = 0,038$

Fig. 2. Association between surgical treatment outcomes and severity of state upon admission according to the Hunt and Hess Scale in patient with pericallosal artery aneurysms ($n = 61$) (evaluated using the Pearson's χ^2 test, $p = 0.038$)

значительно чаще, чем при разрывах ЦА других локализаций [5, 6, 8–10, 17, 18, 21–23]. D.A. Steven и соавт. (2007) пришли к выводу, что нельзя судить о расположении АПКА по локализации ВМГ: у 6 из 10 пациентов с ВМГ лобных долей она локализовалась в контралатеральном полушарии, у 3 из 10 – ипсилатерально, у 1 пациента – билатерально; данную точку зрения поддерживают другие ученые [2, 18]. M.G. Yasargil

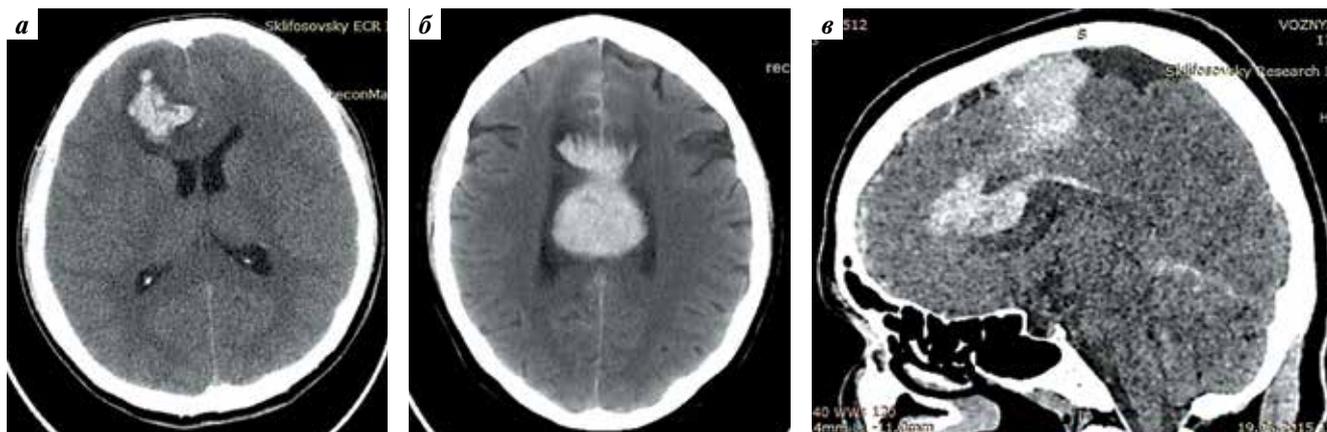


Рис. 3. Компьютерная томография головного мозга. Внутримозговые гематомы: а – в правой лобной доле; б – в мозолистом теле и межполушарной щели; в – в межполушарной щели (смещает мозолистое тело кзади и книзу)

Fig. 3. Computed tomography scan of the brain. Intracerebral hematomas: a – in the right frontal lobe; б – in the corpus callosum and interhemispheric fissure; в – in the interhemispheric fissure (the corpus callosum is displaced posteriorly and superiorly)

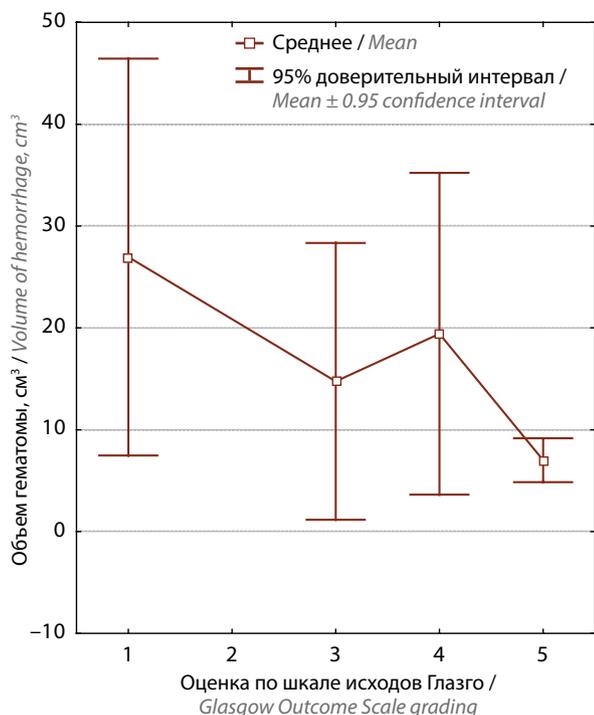


Рис. 4. Зависимость исходов хирургического лечения аневризм перикаллезной артерии от объема внутримозговой гематомы ($n = 61$). Анализ сопряженности по критерию χ^2 , $p = 0,012$

Fig. 4. Association between surgical treatment outcomes and volume of intracerebral hemorrhage in patient with pericallosal artery aneurysms ($n = 61$) (evaluated using the Pearson's χ^2 test, $p = 0.012$)

(1984) связывал этот факт с анатомическими особенностями АПКА: срединная локализация, частая спаянность с мозговым веществом, малый объем перикаллезной цистерны [2]. Чаще ВМГ образуются при разрыве аневризм, расположенных в области сегментов А2–А3 перикаллезной артерии [24]. Поскольку АПКА находятся посередине и расстояние между левой и правой артериями составляет всего несколько миллиметров, ВМГ могут локализоваться в лобных долях, межполушарной щели, мозолистом теле, вне зависимости от локализации аневризмы.

Исходы хирургического лечения статистически значимо зависели от объема ВМГ ($p = 0,012$) (рис. 4) и при этом не зависели от факта ее наличия ($p = 0,081$). Среди пациентов без ВМГ хорошее восстановление зафиксировано у 15 (55,5 %), летальные исходы – у 6 (22 %). При объеме гематомы более 10 см³ хорошее восстановление наблюдалось у 3 (37,5 %) пациентов, летальный исход произошел в 2 (25 %) случаях, при объеме ВМГ >20 см³ хорошего восстановления не было ни у одного больного, летальный исход произошел в 4 (50 %) случаях. Средний объем ВМГ у пациентов с неблагоприятным исходом (1–3 балла по ШИГ) был в 2 раза больше, чем у пациентов с благоприятным исходом (4, 5 баллов по ШИГ), и составил 18,9 см³.

Выявлена статистически значимая связь ($p = 0,04$) расположения ВМГ и исходов хирургического лече-

ния: при локализации ВМГ в области мозолистого тела исходы были хуже. При ВМГ лобных долей частота неблагоприятных исходов составила 30 %, при ВМГ мозолистого тела – 37,5 %. Снижение уровня сознания при расположении ВМГ в области мозолистого тела наблюдалось у 50 % пациентов, при ВМГ лобных долей – у 35 %. Установлено, что исходы статистически значимо зависят от наличия дислокации ($p = 0,03$) и при этом не зависят от направления дислокации ($p > 0,5$). Во всех наблюдениях дислокация была обусловлена наличием ВМГ.

Взаимосвязь наличия ВМГ, сопровождающейся дислокационным синдромом, с неблагоприятным исходом хирургического лечения описана в нескольких исследованиях [4, 8, 10, 18, 24–26]. В ходе анализа результатов хирургического лечения пациентов с разрывами АПКА N. Miyazawa и соавт. (2000) также выявили статистически значимую зависимость исходов от размера ВМГ: при диаметре ВМГ <3 см благоприятный исход наблюдали у всех пациентов, при диаметре ≥ 3 см благоприятный исход был только у 40 % пациентов, при этом среди пациентов с тяжестью состояния IV степени (если тяжесть была обусловлена ВМГ) благоприятных исходов не зафиксировано ни в одном случае [16]; схожие данные получены и в других исследованиях [17, 27]. По мнению N. Otani и соавт. (2009), тяжесть состояния пациентов и худшие исходы при образовании ВМГ большого объема связаны с величиной первичного повреждения мозга и формированием значительного отека головного мозга [10].

M. Lehechka и соавт. (2010) считают, что наличие ВМГ большого объема является показанием к микрохирургической операции, однако делает доступ к аневризме более травматичным в связи с уменьшением рабочего пространства и нарушением нормальных анатомических взаимоотношений [5].

ВЖК выявлены у 22 (36 %) пациентов. Объем ВЖК варьировал от 0,3 до 24 см³, в среднем составлял 5,7 см³; только у 7 (32 %) пациентов объем ВЖК был >3 см³. Чаще ВЖК распространялось в несколько желудочков (54 %), реже располагалось только в боковых (23 %) и в IV желудочке (23 %). ВЖК легкой степени тяжести (1–4 балла по шкале Graeb) были диагностированы у 16 (73 %) пациентов, средней степени (5–8 баллов по шкале Graeb) – у 5 (23 %), тяжелой степени (9–12 баллов по шкале Graeb) – у 1 (4 %). Сочетание ВМГ и ВЖК обнаружено у 19 (86 %) из 22 пациентов. По данным других исследований, частота формирования ВЖК при разрывах АПКА составляет 17–36 % [6, 10, 16, 21].

Факт наличия ВЖК был статистически значимо связан с неблагоприятным исходом заболевания ($p = 0,016$), но объем ВЖК не влиял на исходы хирургического лечения (рис. 5), так как у 68 % пациентов он составлял <3 см³. N. Miyazawa и соавт. (2000) не выявили статистически

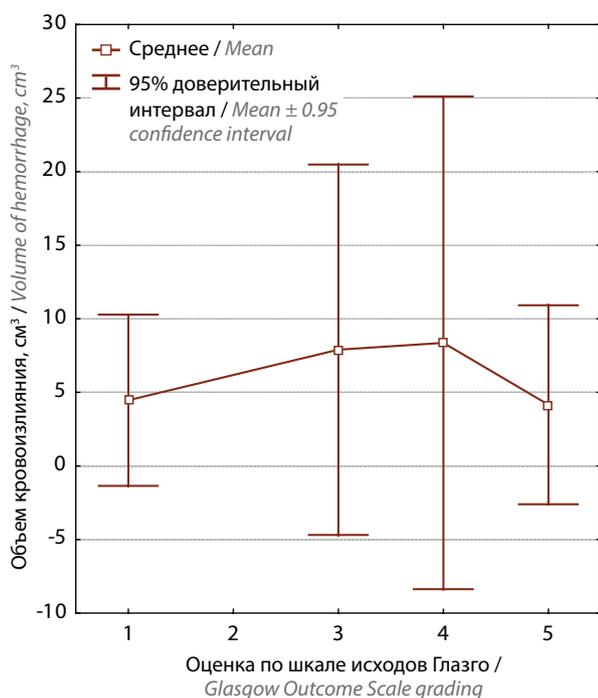


Рис. 5. Зависимость исходов хирургического лечения аневризм перикаллезной артерии от объема внутрижелудочкового кровоизлияния ($n = 61$). Анализ сопряженности по критерию χ^2 , $p > 0,05$

Fig. 5. Association between surgical treatment outcomes and intraventricular hemorrhage volume in patient with pericallosal artery aneurysms ($n = 61$) (evaluated using the Pearson's χ^2 test, $p > 0,05$)

значимой связи между наличием ВЖК и исходом лечения [16], а М. Leheska и соавт. обнаружили такую статистически значимую связь [24].

Повторный разрыв аневризмы до оперативного вмешательства произошел у 9 (15 %) пациентов. Он значительно ухудшил состояние пациентов: выраженность САК увеличилась, сформировались или увеличились в объеме ВМГ и/или ВЖК, появились или усугубились дислокация мозга, гидроцефалия.

Исходы хирургического лечения статистически значимо зависели от наличия повторного разрыва аневризмы ($p < 0,0001$). При его развитии частота хороших исходов уменьшалась с 79 до 11 %, а частота летальных исходов увеличивалась с 15 до 56 %. В 56 % случаев повторный разрыв развивался в течение первых 10 сут с момента первичного разрыва, в 44 % — после 10-х суток. По данным литературы, частота повторных разрывов у пациентов с АПКА составляет 10–22 %, и во всех случаях они приводят к образованию или увеличению в объеме уже имеющейся ВМГ. Авторы отмечают и негативное влияние данного осложнения на исход лечения [5, 8, 26].

По мнению М. Leheska и соавт. (2010), повторное кровоизлияние является статистически значимым фактором риска неблагоприятного исхода хирургического лечения пациентов с АПКА. Авторы считают, что это единственный фактор риска, влияние которого можно ослабить путем проведения операций в наиболее короткие сроки с момента разрыва [5].

Ангиоспазм развился у 26 (52 %) больных. Наличие выраженного ангиоспазма статистически значимо ухудшало исходы хирургического лечения ($p < 0,00005$) (рис. 6): доля летальных исходов увеличивалась с 16 до 75 %, доля благоприятных исходов уменьшалась с 77 % при отсутствии спазма до 66 % при умеренном

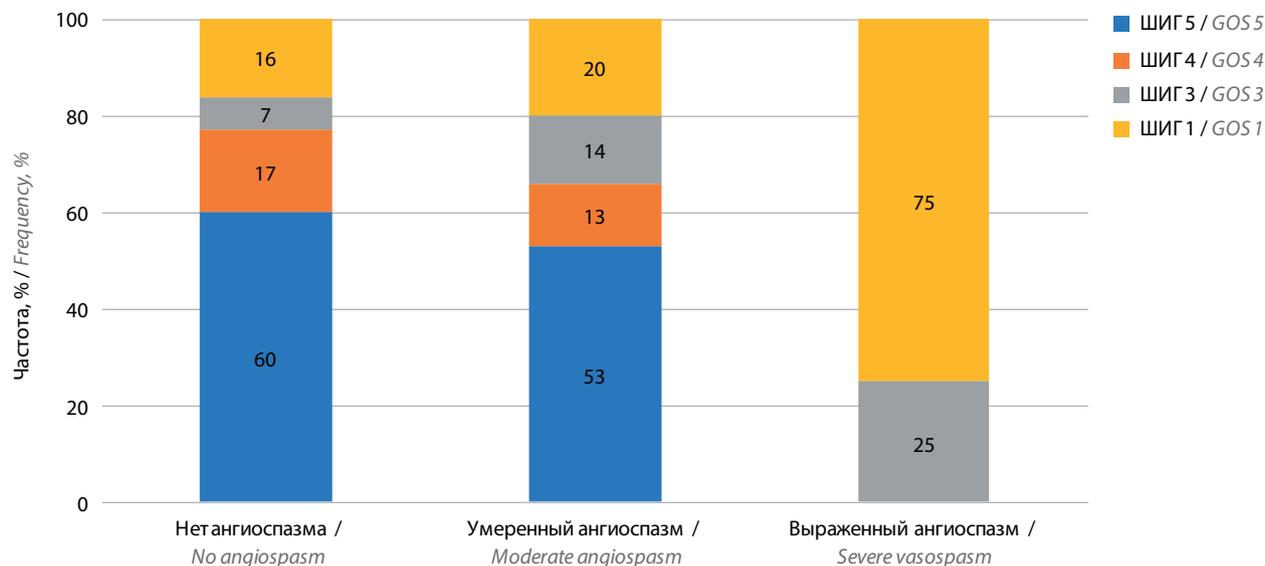


Рис. 6. Влияние ангиоспазма на исходы хирургического лечения аневризм перикаллезной артерии ($n = 61$). Анализ сопряженности по критерию χ^2 , $p < 0,00005$. ШИГ — шкала исходов Глазго

Fig. 6. Association between surgical treatment outcomes and angiospasm in patient with pericallosal artery aneurysms ($n = 61$) (evaluated using the Pearson's χ^2 test, $p < 0,00005$). GOS — Glasgow Outcome Scale

спазме. При выраженном спазме благоприятных исходов не зарегистрировано ни у одного пациента.

Чаще всего ангиоспазм развивался с 4-х по 14-е сутки с момента кровоизлияния – в 17 (65,4 %) случаях. Выраженный спазм чаще развивался на 8–10-е сутки, а невыраженный – на 4–7-е сутки, что явилось следствием закономерного развития и нарастания спазма сосудов. По данным публикаций, частота ангиоспазма при разрывах АПКА, по сравнению с разрывами ЦА другой локализации, статистически значимо не отличается и составляет 14–38 % [2, 8, 10, 27, 28]. Разные авторы также указывают, что развитие ангиоспазма влияет на исход хирургического лечения, а ухудшение состояния пациента может приводить к отсрочке хирургического вмешательства [4, 5, 25, 26]. В исследовании Т.Н. Кwon и соавт. (2011) частота ангиоспазма составила 32 %, у 67 % пациентов с ангиоспазмом выявлена ВМГ, у 33 % был повторный разрыв аневризмы [8]. В работе А. Pandey и соавт. (2007) при анализе результатов лечения 41 пациента ангиоспазм выявлен только у 1 (2,4 %). Авторы связывают это с преобладанием кровоизлияний IV типа по Fisher [19]. S. Suzuki и соавт. (2011) отметили, что частота ангиографически подтвержденного спазма достигает 50,9 %, но данных о влиянии на исходы лечения не привели [23].

Интраоперационный разрыв аневризмы имел место в 14 (23 %) случаях. При его отсутствии благоприятный исход наблюдали у 29 (61,7 %) пациентов, при его наличии – у 7 (50 %). Статистически значимой зависимости между исходом хирургического лечения и развитием интраоперационного разрыва не выявлено ($p = 0,3$). Это может быть связано с тем, что все разрывы в нашей серии были контактными и происходили в условиях выделения аневризмы, что позволяло лучше контролировать кровотечение. По результатам многих исследований, частота интраоперационных разрывов при клипировании АПКА выше, чем при ЦА другой локализации, и составляет 16–50 % [4, 8, 9]. Это можно объяснить анатомическими особенностями локализации АПКА: узкая межполушарная щель предрасполагает к частой припаянности купола аневризмы к веществу мозга; зачастую купол аневризмы направлен на хирурга, что также повышает частоту контактных разрывов при выделении аневризмы [4, 5, 8–10, 18, 25–27]. Чаще всего разрыв случался на этапе выделения аневризмы или ее клипирования.

Временное клипирование приводящего сосуда выполнено у 13 (21 %) пациентов, превентивное – у 8 (61,5 %), вынужденное (на фоне интраоперационного разрыва) – у 5 (38,5 %). По продолжительности превентивное временное клипирование длилось от 2 до 20 мин (в среднем 8,5 мин), вынужденное – от 3 до 11 мин (в среднем 6,4 мин). Статистически значимой зависимости исходов лечения от продолжительности и типа временного клипирования не выявлено ($p = 0,42$).

Данный факт можно объяснить тем, что условия использования временного клипирования в обеих группах были сходными. Вынужденное клипирование осуществляли на этапе выделения аневризмы, что позволяло быстро остановить кровотечение, аспирировать большую часть излившейся крови. Благоприятные исходы получены в 8 (61,5 %) случаях при использовании временного клипирования и в 72,3 % случаев без его использования. В работе N. Miyazawa и соавт. (2000) среднее время временного клипирования составило 7,7 мин, частота благоприятных исходов в обеих группах (без проведения и с проведением временного клипирования) составила 77 %, исход лечения также не зависел от его применения [16].

Сроки хирургического лечения статистически значимо влияли на исход ($p = 0,005$) (рис. 7). При проведении операции на 1–3-и сутки хороший исход наблюдался в 61 % случаев, летальный – в 24 %; при выполнении на 4–7-е сутки – соответственно в 73 и 27 % случаев; при выполнении на 8–14-е сутки исход во всех случаях был хороший; при проведении операции позже 14-х суток хороший исход зафиксирован в 88 % случаев, летальный – в 12 %. Отмечена четкая тенденция к увеличению числа хороших исходов при проведении операции в более поздние сроки – с 61 % при операциях на 1–3-и сутки до 88 % при операциях на 15-е сутки и позже.

При оценке зависимости результатов хирургического лечения от сроков операции необходимо прежде всего учитывать тяжесть состояния пациентов при поступлении и характер кровоизлияния [29]. В более ранние сроки прооперированы пациенты в наиболее тяжелом состоянии. Его тяжесть определялась наличием ВМГ и/или ВЖК, дислокационного синдрома, окклюзионной гидроцефалии. При анализе исходов хирургического лечения при проведении операции в более поздние сроки не учитывались неблагоприятные исходы у пациентов, которые умерли до проведения операции из-за развития осложнений.

На данный момент по данным литературы нельзя однозначно судить о наиболее оптимальных сроках оперативного вмешательства при разрывах АПКА. Так, в исследовании Т. Yoshimoto и соавт. (1979) при проведении операции в первые 7 сут с момента разрыва аневризмы хорошие исходы наблюдались у 67 % пациентов, на 8–14-е сутки – у 56 %, позже 14-х суток – у 90 % [30]. В работе M. Sindou и соавт. (1988) получены другие результаты: если операция проводилась в первые 7 сут, хороший исход не зафиксирован ни в одном случае, на 8–14-е сутки – хороший исход был у всех пациентов, позднее 14-х суток – у 66 % пациентов [22]. N. Miyazawa и соавт. (2000) отметили меньшую частоту хороших исходов при выполнении операций в ранние сроки [16].

По мнению M. Lehechka и соавт. (2010), операция должна быть проведена в как можно более короткие

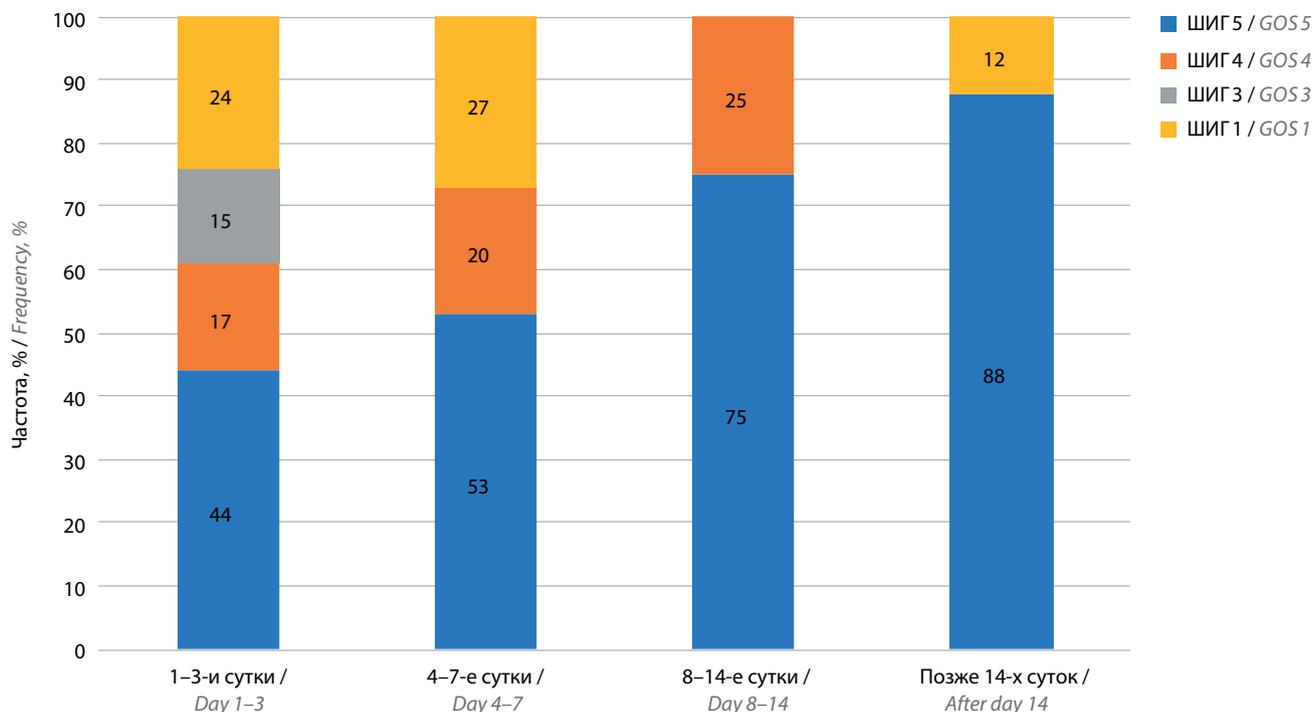


Рис. 7. Результаты хирургического лечения аневризм перикаллезной артерии в зависимости от сроков операции ($n = 61$). Анализ сопряженности по критерию χ^2 , $p = 0,005$. ШИГ – шкала исходов Глазго

Fig. 7. Association between surgical treatment outcomes and time of surgery in patient with pericallosal artery aneurysms ($n = 61$) (evaluated using the Pearson's χ^2 test, $p = 0.005$). GOS – Glasgow Outcome Scale

сроки [5]. Согласно данным M.G. Yasargil (1984), лучших результатов у пациентов с АПКА удается добиться на более поздних сроках вмешательства [2]. S. Oshiro и соавт. (2007) прооперировали 20 пациентов с разорвавшимися АПКА в первые 48 ч с момента кровоизлияния, неблагоприятные исходы при этом наблюдались у 5 (20 %) пациентов. У 1 пациента причиной смерти стали массивные ишемические изменения мозга на фоне ангиоспазма, у 4 – массивность первичного повреждения мозга (ВМГ большого объема) [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Частота встречаемости АПКА среди всех разорвавшихся ЦА в нашем исследовании составила 2 %. АПКА были множественными у 27,9 % пациентов. В 70,5 % случаев разорвавшиеся аневризмы располагались в сегменте А3 ПМА.

Статистически значимыми факторами риска неблагоприятного исхода хирургического лечения пациентов с АПКА являются: состояние IV–V степени тяжести

по шкале Hunt–Hess, локализация ВМГ в мозолистом теле, объем ВМГ $>20 \text{ см}^3$, наличие повторного разрыва аневризмы, выраженного ангиоспазма и ВЖК. Возраст и объем ВЖК на исход статистически значимо не влияли.

При выборе сроков операции у пациентов с разрывом АПКА прежде всего необходимо учитывать тяжесть состояния пациентов при поступлении и характер кровоизлияния. Ранняя операция показана всем пациентам с тяжестью состояния I–II степени, у пациентов с тяжестью состояния V степени необходимо отложить хирургическое вмешательство до стабилизации состояния, если только тяжесть состояния не обусловлена наличием дислокационного синдрома вследствие ВМГ или окклюзионной гидроцефалии. К определению сроков хирургического вмешательства у пациентов с тяжестью состояния III–IV степени следует подходить индивидуально, с учетом факторов риска неблагоприятного исхода хирургического лечения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Perlmutter D., Rhoton A.L. Jr. Microsurgical anatomy of the distal anterior cerebral artery. *J Neurosurg* 1978; 49(2):204–28. DOI: 10.3171/jns.1978.49.2.0204. PMID: 671075.
- Yasargil M.G., Microneurosurgery. Vol. 2. Thieme Publishing Group, 1984. Pp. 224–231.
- Сенько И.В., Крылов В.В. Микрохирургия дистальных аневризм головного мозга. *Нейрохирургия* 2016;(1):98–103. [Sen'ko I.V., Krylov V.V. Microsurgical treatment of distal cerebral aneurysms. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2016;(1):98–103. (In Russ.)].
- De Sousa A.A., Dantas F.L., de Cardoso G.T., Costa B.S. Distal anterior cerebral artery aneurysms. *Surg Neurol* 1999;52(2):128–35. PMID: 10447278.
- Lehecka M., Dashti R., Lehto H. et al. Distal anterior cerebral artery aneurysms. *Acta Neurochir Suppl* 2010;107:15–26. DOI: 10.1007/978-3-211-99373-6_3. PMID: 19953366.
- Proust F., Toussaint P., Hannequin D. et al. Outcome in 43 patients with distal anterior cerebral artery aneurysms. *Stroke* 1997;28(12):2405–9. PMID: 9412622.
- Nishioka H. Report on the cooperative study of intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage. Section VII. I. Evaluation of the conservative management of ruptured intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 1966;25(5):574–92. DOI: 10.3171/jns.1966.25.5.0574. PMID: 5926325.
- Kwon T.H., Chung H.S., Lim D.J. et al. Distal anterior cerebral artery aneurysms: clinical features and surgical outcome. *J Korean Med Sci* 2001;16(2):204–8. DOI: 10.3346/jkms.2001.16.2.204. PMID: 11306748.
- Hernesniemi J., Tapaninaho A., Vapalahti M. et al. Saccular aneurysms of the distal anterior cerebral artery and its branches. *Neurosurgery* 1992;31(6):994–8. PMID: 1470334.
- Otani N., Takasato Y., Masaoka H. et al. Clinical features and surgical outcomes of ruptured distal anterior cerebral artery aneurysms in 20 consecutively managed patients. *J Clin Neurosci* 2009;16(6):802–6. DOI: 10.1016/j.jocn.2008.09.012. PMID: 19299140.
- Petr O., Coufalová L., Bradáč O. et al. Safety and efficacy of surgical and endovascular treatment for distal anterior cerebral artery aneurysms: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg* 2017;100:557–66. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.11.134. PMID: 27923755.
- Сенько И.В., Климов А.Б., Дашьян В.Г., Винокуров А.Г. Открытое хирургическое лечение больных после осложнений эндоваскулярной эмболизации аневризм головного мозга. *Нейрохирургия* 2012;(3):64–9. [Senko I.V., Klimov A.B., Dashian V.G., Vinokurov A.G. Open surgical treatment of patients with complications after endovascular embolization of cerebral aneurysms. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2012;(3):64–9. (In Russ.)].
- Крылов В.В., Нахабин О.Ю., Винокуров А.Г. и др. Успешное выключение из кровотока аневризмы правой каллезомаргинальной артерии с созданием интра-интракраниального анастомоза. *Нейрохирургия* 2013;(4):58–63. [Krylov V.V., Nakhabin O.Ju., Vinokurov A.G. et al. The successful treatment of right callosal-marginal aneurysm by its trapping followed by intra-intracranial bypass. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2013;(4):58–63. (In Russ.)].
- Лукьянчиков В.А. Обходное шунтирование в лечении ишемии головного мозга, обусловленной сосудистым спазмом после разрыва аневризм. *Нейрохирургия* 2015;(1):90–6. [Luk'yanchikov V.A. The bypass surgery for treatment of brain ischemia because of cerebral abgiospasm after aneurysm rupture. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2015;(1):90–6. (In Russ.)].
- Крылов В.В., Леманев В.Л., Дашьян В.Г. и др. Операции реваскуляризации в хирургии аневризм сосудов головного мозга. *Ангиология и сосудистая хирургия* 2016;22(1):130–6. [Krylov V.V., Lemenev V.L., Dashyan V.G. et al. Operations of revascularization in surgery of cerebrovascular aneurysms. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya = Angiology and Vascular Surgery* 2016;22(1):130–6. (In Russ.)].
- Miyazawa N., Nukui H., Yagi S. et al. Sugita M. Statistical analysis of factors affecting the outcome of patients with ruptured distal anterior cerebral artery aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)* 2000;142(11):1241–6. PMID: 11201638.
- Oshiro S., Tsugu H., Sakamoto S. et al. Ruptured aneurysm of the distal anterior cerebral artery: clinical features and surgical strategies. *Neurol Med Chir* 2007;47(4):159–63. PMID: 17457019.
- Steven D.A., Lownie S.F., Ferguson G.G. Aneurysms of the distal anterior cerebral artery: results in 59 consecutively managed patients. *Neurosurgery* 2007;60(2):227–33. DOI: 10.1227/01.NEU.0000249267.33945.E7. PMID: 17290172.
- Pandey A., Rosenwasser R.H., Veznedaroglu E. Management of distal anterior cerebral artery aneurysms: a single institution retrospective analysis (1997–2005). *Neurosurgery* 2007;61(5):909–16. DOI: 10.1227/01.neu.0000303186.26684.81. PMID: 18091267.
- Крылов В.В., Лукьянчиков В.А. Диагностика и хирургическое лечение церебральных аневризм у пациентов пожилого возраста в остром периоде субарахноидального кровоизлияния. *Нейрохирургия* 2009;(3):37–44. [Krylov V.V., Lukjanchikov V.A. Diagnostic and surgical treatment of elderly patients with cerebral aneurysms in acute period of subarachnoid hemorrhage. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2009;(3):37–44. (In Russ.)].
- Orz Y. Surgical strategies and outcomes for distal anterior cerebral arteries aneurysms. *Asian J Neurosurg* 2011;6(1):13–7. DOI: 10.4103/1793–5482.85628. PMID: 22059099.
- Sindou M., Pelissou-Guyotat I., Mertens P. et al. Pericallosal aneurysms. *Surg Neurol* 1988;30(6):434–40. PMID: 3222721.
- Suzuki S., Kurata A., Yamada M. et al. Outcomes analysis of ruptured distal anterior cerebral artery aneurysms treated by endovascular embolization and surgical clipping. *Interv Neuroradiol* 2011;17(1):49–57. DOI: 10.1177/159101991101700108. PMID: 21561558.
- Lehecka M., Lehto H., Niemelä M. et al. Distal anterior cerebral artery aneurysms: treatment and outcome analysis of 501 patients. *Neurosurgery* 2008;62(3):590–601. DOI: 10.1227/01.neu.0000317307.16332.03. PMID: 18425008.
- Dinc C., Iplikcioglu A.C., Bikmaz K. Distal anterior cerebral artery aneurysms: report of 26 cases. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2006;46(12):575–80. PMID: 17185882.
- Lee J.W., Lee K.C., Kim Y.B., Huh S.K. Surgery for distal anterior cerebral artery aneurysms. *Surg Neurol* 2008;70(2):153–9. DOI: 10.1016/j.surneu.2008.03.012. PMID: 18482760.
- Sekerci Z., Sanli M., Ergün R., Oral N. Aneurysms of the distal anterior cerebral artery: a clinical series. *Neurol Neurochir Pol* 2011;45(2):115–20. PMID: 21574114.
- Aboukais R., Zairi F., Bourgeois P. et al. Pericallosal aneurysm: a difficult challenge for microsurgery and endovascular treatment. *Neurochirurgie* 2015;61(4):244–9.

- DOI: 10.1016/j.neuchi.2015.03.010.
 PMID: 26072225.
29. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Шатохин Т.А. и др. Выбор сроков хирургического лечения больных с разрывом церебральных аневризм, осложненных массивным базальным субарахноидальным кровоизлиянием (Fisher 3). Нейрохирургия 2015;(3):11–7. [Krylov V.V., Dash'yan V. G., Shatokhin T.A. et al. The timing of open surgical treatment for patients with massive basal subarachnoid hemorrhage (Fisher 3) because of cerebral aneurysms rupture. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2015;(3):11–7. (In Russ.)].
30. Yoshimoto T., Uchida K., Suzuki J. Surgical treatment of distal anterior cerebral artery aneurysms. *J Neurosurg* 1979;50(1):40–4. DOI: 10.3171/jns.1979.50.1.0040. PMID: 758377.

Вклад авторов

В.В. Крылов: разработка дизайна исследования;
 В.Г. Дашьян: анализ полученных данных;
 И.В. Григорьев: анализ полученных данных, написание текста статьи;
 В.А. Лукьянчиков: анализ полученных данных;
 И.В. Сенько: анализ полученных данных;
 В.А. Шарифуллин: анализ полученных данных.

Authors' contributions

V.V. Krylov: developing the research design;
 V.G. Dashyan: analysis of the obtained data;
 I.V. Grigoryev: analysis of the obtained data, article writing;
 V.A. Lukyanchikov: analysis of the obtained data;
 I.V. Senko: analysis of the obtained data;
 V.A. Sharifullin: analysis of the obtained data.

ORCID авторов

В.Г. Дашьян: <https://orcid.org/0000-0002-5847-9435>
 И.В. Григорьев: <https://orcid.org/0000-0002-1320-5772>
 И.В. Сенько: <https://orcid.org/0000-0002-5743-8279>

ORCID of authors

V.G. Dashyan: <https://orcid.org/0000-0002-5847-9435>
 I.V. Grigoryev: <https://orcid.org/0000-0002-1320-5772>
 I.V. Senko: <https://orcid.org/0000-0002-5743-8279>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.
Informed consent. All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 13.01.2018. **Принята к публикации:** 23.03.2018.
Article received: 13.01.2018. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОТОКПЕРЕНАПРАВЛЯЮЩИХ СТЕНТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ

А. О. Соснов, В. С. Киселев, Р. Р. Гафуров, А. М. Перфильев

ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (Новосибирск);
Россия, 630087 Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 132/1

Контакты: Алексей Олегович Соснов a_sosnov@neuronsk.ru

Цель исследования — оценить эффективность хирургического лечения аневризм сосудов головного мозга с применением потокперенаправляющих стентов (ППС).

Материалы и методы. В Федеральном центре нейрохирургии (Новосибирск) за 2016 г. в плановом порядке прооперировано 64 пациента (11 мужчин, 53 женщины, средний возраст $50,1 \pm 11,4$ года) с интракраниальными аневризмами; установлены 69 ППС. Общее число выключенных аневризм составило 64.

Результаты. При ангиографическом контроле через 6 мес установлено, что тотальная окклюзия аневризм достигнута в 71 % случаев, субтотальная — в 29 %. Отличный и хороший функциональный исход (0–2 по модифицированной шкале Рэнкина) наблюдался у 60 (93,7 %) пациентов, плохой (3–5 по шкале Рэнкина) — у 4 (6,3 %). Частота осложнений составила 4,7 %, летальность — 0 %.

Заключение. Установка ППС — эффективный метод лечения аневризм сосудов головного мозга, особенно в тех случаях, когда использование альтернативных эндоваскулярных методов несет высокий риск реканализации, а микрохирургические методы — повышенный операционный риск.

Ключевые слова: потокперенаправляющие стенты, лечение аневризм сосудов головного мозга, PED, SFD, FRED

Для цитирования: Соснов А.О., Киселев В.С., Гафуров Р.Р., Перфильев А.М. Результаты применения потокперенаправляющих стентов при лечении интракраниальных аневризм. *Нейрохирургия* 2018;20(2):27–34.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-27-34

Flow diverting stents in the treatment of intracranial aneurysms

A.O. Sosnov, V.S. Kiselev, R.R. Gafurov, A.M. Perfiliev

Federal Neurosurgical Center (Novosibirsk), Ministry of Health of Russia; 132/1 Nemirovicha-Danchenko St.,
Novosibirsk 630087, Russia

The study objective is to evaluate the effectiveness of surgical treatment of intracranial aneurysms with the use of flow diverting stents (FDS).

Materials and methods. In 2016, in the Federal Neurosurgical Center (Novosibirsk) 64 patients (11 men, 53 women, mean age — 50.1 ± 11.4 years) with intracranial aneurysms were operated on; 69 FDS were implanted. Total number of occluded aneurysms 64.

Results. The digital subtraction angiography control after 6 months demonstrated, that the total occlusion rate with was in 71 % cases, sub-total — in 29 %. An excellent and good functional outcome (modified Rankin scale 0–2) was obtained in 60 (93.7 %) patients, poor (modified Rankin scale 3–5) — in 4 (6.3 %). Complications rate were 4.7 %, death rate — 0 %.

Conclusion. The implantation of FDSs is an effective method for the treating of cerebral aneurysms, including cases, when using alternative endovascular techniques has a high risk of recanalization, and the microsurgical treatment has an increased operating risk.

Key words: flow diverting stents, treating of cerebral aneurysms, PED, SFD, FRED

For citation: Sosnov A.O., Kiselev V.S., Gafurov R.R., Perfiliev A.M. Flow diverting stents in the treatment of intracranial aneurysms. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):27–34.

ВВЕДЕНИЕ

Микрохирургический и эндоваскулярный методы в хирургии аневризм сосудов головного мозга развиваются параллельно с момента появления отделяемого баллона Сербиненко [1] и затем отделяемых спиралей Guglielmi [2]. Несмотря на неутраченные споры о преимуществах того или иного метода, основной задачей любого вмешательства остается радикальное выключение аневризмы из кровотока с наименьшим риском в конкретной клинико-анатомической ситуации [3–5].

Эволюция эндоваскулярного лечения аневризм сосудов головного мозга преодолела несколько этапов. Применение отделяемых микроспиралей стало прорывом в хирургии аневризм, но по мере накопления клинического опыта обозначились недостатки метода, а именно высокая частота реканализации. Баллонное ремоделирование и стентирование позволили значительно увеличить степень окклюзии по сравнению с таковой при эмболизации аневризмы микроспиралью без применения ассистирующих методик [5, 6].

Разработка новых способов лечения всегда преследовала цель безопасно повысить радикальность выключения аневризмы из кровотока. Основными факторами риска реканализации оставались большие размеры шейки и купола аневризмы. С появлением в эндоваскулярной практике потокперенаправляющих стентов (ППС) стали появляться сообщения о высокой эффективности и относительной безопасности их применения в лечении аневризм с подобными характеристиками. В результате вмешательства с использованием ППС утвердилось в качестве альтернативы микрохирургическому лечению, а также применению спиралей Guglielmi с ассистирующими методами [3, 4, 7–9].

Цель исследования – оценить эффективность хирургического лечения аневризм сосудов головного мозга с применением ППС. Интерес представляют клинические и ангиографические результаты лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С января по декабрь 2016 г. в «Федеральном центре нейрохирургии» (Новосибирск) с применением ППС прооперированы 64 пациента с аневризмами сосудов головного мозга (11 мужчин, 53 женщины); установлены 69 ППС. Выбор периода наблюдения обусловлен появлением новых ППС в нашем арсенале. Возраст больных варьировал от 27 до 67 лет (в среднем 50,1 ± 11,4 года). Все операции носили плановый характер.

Множественные аневризмы обнаружены у 20 пациентов (31,3 %). Аневризмы переднего отдела виллизьева круга составили 82,8 %, вертебробазиллярного бассейна – 17,2 % (табл. 1).

Дооперационная оценка функционального состояния была проведена по модифицированной шкале Рэнкина (modified Rankin Scale, mRS). На момент

Таблица 1. Характеристики выявленных аневризм

Table 1. Characteristics of detected aneurysms

Характеристика Characteristic	Число случаев, абс. Number of cases, abs.
Локализация: Location:	
кавернозные cavernous	14
офтальмические ophthalmic	26
супраклиноидные supraclinoid	11
средней мозговой артерии middle cerebral artery	1
передней мозговой артерии anterior cerebral artery	1
сегмента V4 позвоночной артерии V4 segment of the vertebral artery	5
слияния позвоночных артерий merging of vertebral arteries	3
ствола основной артерии trunk of the main artery	1
сегмента P2 задней мозговой артерии P2 segment of the posterior cerebral artery	1
верхней мозжечковой артерии superior cerebellar artery	1
Форма: Shape:	
мешотчатые saccular	48
фузиформные fusiform	16
Размер: Size:	
обычные (4–14 мм) small (4–14 mm)	41
большие (15–24 мм) large (15–24 mm)	11
гигантские (>25 мм) giant (>25 mm)	12
Тип манифестации: Manifestations:	
геморрагический hemorrhagic	12
ишемический ischemic	7
парез черепных нервов paresis of cranial nerves	17
асимптомное течение asymptomatic	28

госпитализации у 16 (25 %) пациентов имелся неврологический дефицит различной степени выраженности, а у 48 (75 %) исходного неврологического дефицита не выявлено (табл. 2).

Аневризмы большого и гигантского размера обнаружены в 23 (36 %) случаях. Из 41 аневризмы обычного размера 34 были больше 5 мм. Примечательно, что в кавернозном отделе встречались преимущественно аневризмы большого и гигантского размеров – 11 (78,6 %) случаев, а в офтальмическом отделе преобладали аневризмы обычного размера – 24 (92,3 %) случая, что представлено на рис. 1 (для упрощения

Таблица 2. Дооперационная оценка функционального состояния пациентов по модифицированной шкале Рэнкина

Table 2. Preoperative assessment of patients' functional state using the modified Rankin Scale

Градация Gradation	Число случаев Number of cases	
	абс. abs.	%
0	48	75,0
1	12	18,6
2	1	1,6
3	2	3,2
4	1	1,6

восприятия дистальные аневризмы переднего и заднего отделов артериального круга большого мозга, представленные единичными случаями, а также аневризмы сегмента V4 позвоночной артерии и места их слияния объединены в группы). Аневризмы передних отделов выявлены в 53 (82,8 %) случаях, задних – в 11 (17,2 %).

На момент поступления 25 (39 %) пациентов перенесли в различные сроки хирургическое вмешательство какого-либо типа, в том числе комбинированное: 5 (7,8 %) – микрохирургическую операцию, 20 (31,2 %) – эндоваскулярное лечение. Впервые были госпитализированы для проведения операции 39 (61,0 %) пациентов.

Показаниями к применению ППС стали сложная архитектура аневризмы, широкая шейка, большой размер, труднодоступная локализация, прогнозируемые технические затруднения и повышенный риск разрыва при использовании альтернативных хирургических методов. Аргументом в пользу использования ППС также было проведенное ранее хирургическое лечение с исходной низкой радикальностью или реканализация ранее выключенной аневризмы.

Применяли 3 различных высокопрофильных ППС: 34 (49,3 %) стента Pipeline Embolization Device (PED) (Covidien, США) у 33 пациентов; 17 (24,6 %) стентов Silk Flow Diverter (SFD) (Balt Extrusion, Франция) у 15 пациентов; 18 (26,1 %) стентов Flow Re-direction Endoluminal Device (FRED) (Microvention, США) у 16 пациентов.

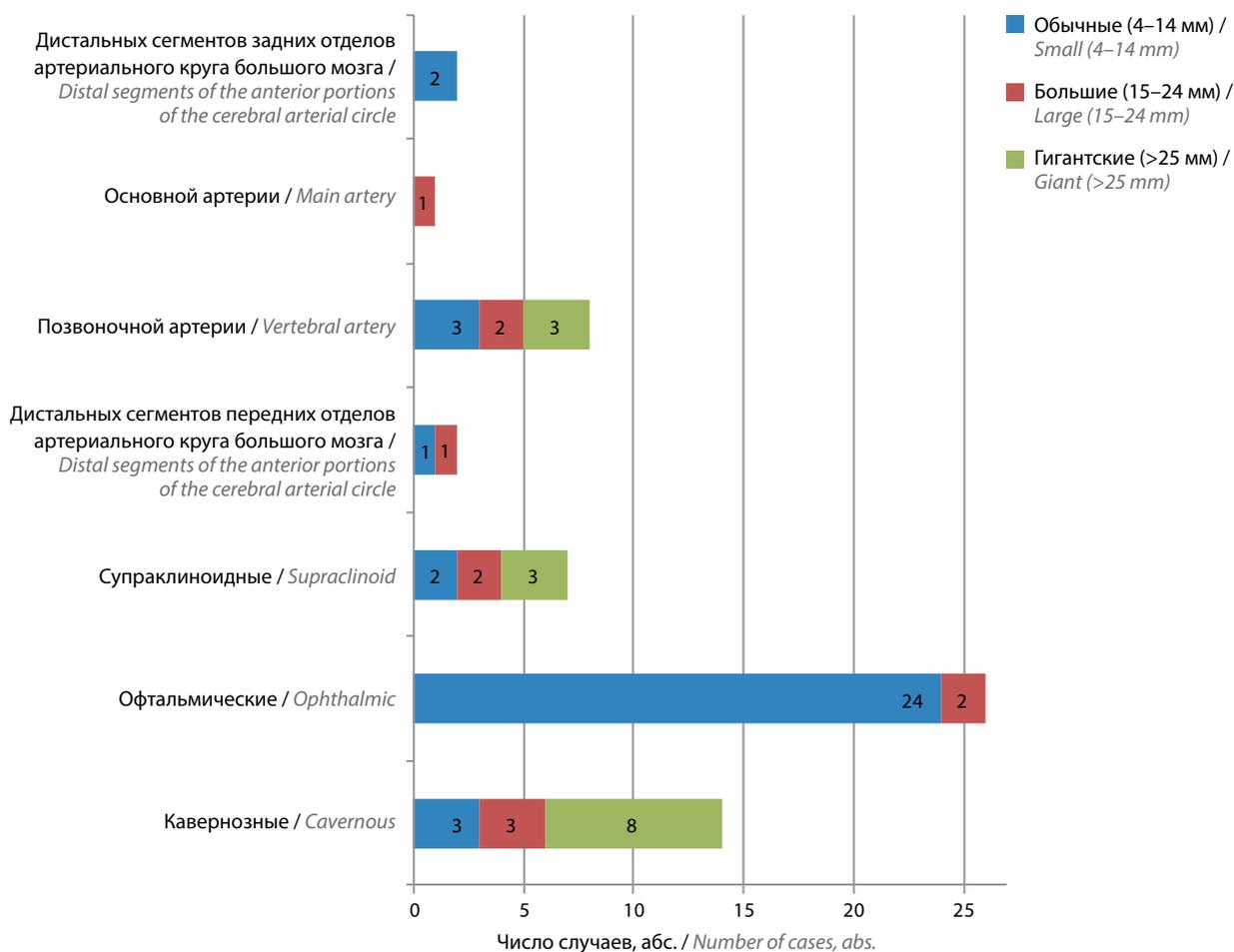


Рис. 1. Распределение аневризм в зависимости от размера и локализации

Fig. 1. Distribution of aneurysms according to their size and location

Все вмешательства проходили на фоне двойной дезагрегантной терапии (аспирин в дозе 100 мг/сут, клопидогрель в дозе 75 мг/сут) с лабораторным подтверждением чувствительности. В случае отсутствия ответа на один из препаратов либо увеличивали дозу аспирина до 200 мг/сут, либо заменяли клопидогрель на брилинту в дозе 90 мг 2 раза в сутки. В послеоперационном периоде всем пациентам назначали пролонгированную двойную дезагрегантную терапию в установленной дозе на срок 6 мес с последующей отменой клопидогреля и постоянным приемом аспирина в той же дозе.

Контрольную селективную церебральную ангиографию (ЦАГ) выполняли в конце каждого оперативного вмешательства (рис. 2). В раннем послеопераци-

онном периоде оценивали неврологический статус. Наблюдение пациентов в послеоперационном периоде заключалось в проведении промежуточной контрольной селективной ЦАГ через 6 мес и оценке функционального состояния больного. После этого переводили пациентов с двойной дезагрегантной терапии на монотерапию. При выявлении сохраняющегося кровотока в аневризме контрольную ЦАГ повторяли через 6 мес после отмены двойной терапии дезагрегантами. В случае тотальной окклюзии контрольную селективную ЦАГ рекомендовали провести через 36 мес.

Функциональный исход оценивали по модифицированной шкале Рэнкина. Исходы признавали отличными или хорошими при оценке 0–2 балла по mRS,

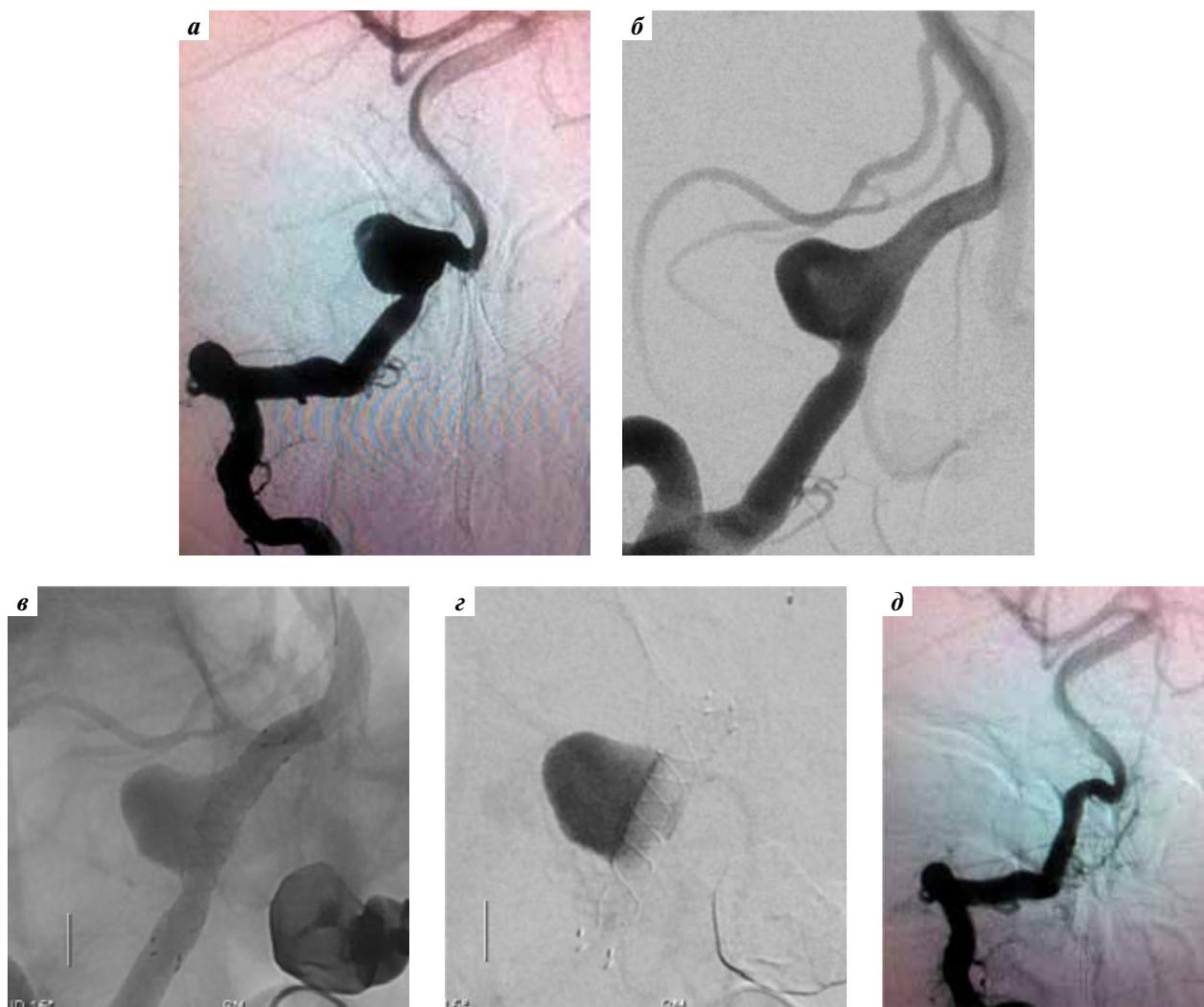


Рис. 2. Клинический пример лечения аневризмы V4-сегмента правой позвоночной артерии при помощи потокперенаправляющего стента FRED: а – дооперационная селективная церебральная ангиография (ЦАГ), интактная аневризма; б – интраоперационная ЦАГ до установки стента; в – ЦАГ после имплантации, тень стента в проекции аневризмы; г – стагнация контрастного вещества в аневризме после имплантации стента; д – контрольная селективная ЦАГ через 6 мес после операции, аневризма не контрастируется

Fig. 2. Treatment of an aneurysm of the V4 segment of the right vertebral artery using the FRED flow diverting stent (clinical example): а – preoperative selective cerebral angiography (CA), intact aneurysm; б – intraoperative CA prior to stent placement; в – CA after implantation, stent shadow in the area of aneurysm; г – contrast agent stagnation in the aneurysm after stent implantation; д – follow-up selective CA 6 months postoperatively, aneurysm is not visualized

плохими – при оценке 3–5 баллов по mRS. Отдаленные результаты оценивали через 6 и 12 мес при контрольном осмотре в поликлинике Федерального центра нейрохирургии (Новосибирск) или при заочной консультации через сайт центра (по данным селективных ЦАГ).

Для оценки степени выключения аневризмы использована шкала Raymond–Roy (Raymond–Roy Occlusion Classification): I – полная окклюзия аневризмы, II – остаточная шейка, III – остаточная аневризма.

РЕЗУЛЬТАТЫ

За представленный период установили 69 ППС у 64 пациентов. В зависимости от клинко-анатомической ситуации выбирали вариант стентирования. В подавляющем большинстве случаев – в 52 (81,3 %) – применяли только ППС без дополнительных эндоваскулярных устройств. Комбинация установки ППС с эмболизацией микроспиральями потребовалась в 5 (7,8 %) случаях, ассистирующий стент установлен в 2 (3,1 %) случаях, дополнение ППС ассистирующим стентом и спиралями Guglielmi выполнено в 5 (7,8 %) случаях.

Установку 2 ППС у 1 пациента выполнили в 5 (7,8 %) случаях. При сохраняющемся частичном заполнении аневризмы на контрольной ЦАГ в 1 случае к первоначально установленному стенту PED добавили стент FRED, в 2 случаях к стенту SFD добавили стент PED. Для лечения множественных аневризм различной локализации у 1 пациента использовали 2 стента SFD. Одновременно 2 стента PED телескопически установлены в 1 случае.

Промежуточную оценку радикальности лечения провели в 31 (48,4 %) случае; 33 (51,6 %) пациента

ожидают контрольного обследования. Это объясняется длительностью периода наблюдения до выполнения 1-й контрольной ЦАГ (согласно принятому в центре протоколу). Таким образом, выключение аневризмы I степени по шкале Raymond–Roy констатировано в 22 (71 %) случаях. Соотношение степени радикальности и типа ППС приведено в таблице 3.

При обобщении результатов отмечены следующие интраоперационные технические сложности: неблагоприятная для катетеризации ангиоархитектоника; выраженная патологическая извитость вплоть до петлеобразования, стеноз, окклюзия, атеросклеротические изменения сосуда; контракция стента при установке, необходимость установки ассистирующих стентов, спиралей Guglielmi. Данные сложности наблюдались у 16 (25 %) пациентов. Хирургические риски реализовались в виде осложнений в 3 (18,8 %) из 16 вмешательств. Из них в 2 случаях обнаружили анатомические предикторы технических сложностей, потребовавшие использования нескольких дополнительных устройств, а именно гайд-интродьюсеров, ассистирующих стентов, дополнительных ППС. Это в совокупности со спецификой строения сосудов и локализации аневризмы привело к развитию осложнений. Одно непрогнозируемое осложнение было связано с растяжением стента во время установки.

В случае отсутствия интраоперационных технических сложностей осложнений не возникло. Острые нарушения мозгового кровообращения по ишемическому типу развились у 2 (3,1 %) пациентов. В 1 случае это произошло в результате тромбоза ППС (был использован стент SFD). Функциональное состояние данного пациента соответствовало 4 баллам по mRS. Причиной 2-го ишемического инсульта стал тромбоз перфорантных ветвей основной артерии при стентировании фузиформной аневризмы основной артерии; исход соответствовал 5 баллам по mRS. Частота геморагических осложнений составила 1,6 %. У 1 пациента произошло субарахноидальное кровоизлияние вследствие манипуляционного повреждения перфорантной ветви передней мозговой артерии. Симптоматика на фоне лечения полностью регрессировала, больной выписан с оценкой функциональных нарушений 0 баллов по mRS.

Исходы оценены по mRS: отличный исход (0 баллов) – в 48 (75 %) случаях, хороший (1–2 балла) – в 12 (18,7 %), плохой (3–5 баллов) – в 4 (6,3 %) (табл. 4). Летальных исходов не было.

Усугубление неврологического дефицита имело место у 2 пациентов с осложнениями в послеоперационном периоде. Исходы, оцененные в 3 и 4 балла по mRS, в 2 случаях имели аналогичную оценку до операции. В 1 случае пациент с оценкой 4 балла по mRS при дистанционном анкетировании сообщил о значительной положительной динамике и снижении степени функциональной утраты до 3 баллов по mRS.

Таблица 3. Распределение пациентов в зависимости от степени радикальности выключения аневризмы по шкале Raymond–Roy и типа потокперенаправляющего стента

Table 3. Distribution of patients according to Raymond–Roy Occlusion Classification of intracranial aneurysms and flow diverting stent type

Стент Stent	Число случаев Number of cases			
	Raymond – Roy I		Raymond – Roy II	
	абс. abs.	%	абс. abs.	%
Pipeline Embolization Device (Covidien, США), n = 17	12	70,6	5	29,4
Silk Flow Diverter (Balt Extrusion, Франция), n = 7	3	42,9	4	57,1
Flow Re-direction Endoluminal Device (Microvention, США), n = 7	7	100,0	0	0
<i>Всего</i> <i>Total</i>	22	71,0	9	29,0

В раннем послеоперационном периоде регресс болевого синдрома наблюдался у больного с вторичной тригеминальной невралгией при аневризме сегмента V4 позвоночной артерии (табл. 5).

Таблица 4. Оценка исходов лечения по модифицированной шкале Рэнкина

Table 4. Assessment of treatment outcomes using the modified Rankin Scale

Градация Gradation	Число случаев Number of cases	
	абс. abs.	%
0	48	75,0
1	11	17,1
2	1	1,6
3	1	1,6
4	2	3,1
5	1	1,6

Таблица 5. Сравнение неврологического состояния пациентов до и после операции по модифицированной шкале Рэнкина (mRS) абс. (%)

Table 5. Comparison of patients' neurological status before and after surgery using the modified Rankin Scale (mRS) abs. (%)

До операции Before surgery	После операции After surgery					
	mRS 0	mRS 1	mRS 2	mRS 3	mRS 4	mRS 5
mRS 0	47 (73,3)	0	0	0	1 (1,6)	0
mRS 1	1 (1,6)	11 (17,1)	0	0	0	0
mRS 2	0	0	1 (1,6)	0	0	0
mRS 3	0	0	0	1 (1,6)	0	1 (1,6)
mRS 4	0	0	0	0	1 (1,6)	0
mRS 5	0	0	0	0	0	0

ОБСУЖДЕНИЕ

На данный момент ППС нашли широкое применение в практике нейроэндovasкулярных хирургов. Данные о сложностях при установке ППС, развившихся осложнениях и их предикторах, зависимости частоты возникающих проблем от уровня обученности хирурга обобщены в нескольких обзорах и метаанализах [7–14]. Рост частоты применения ППС и постепенное расширение показаний к нему инициировали исследование FIAT (Flow Diversion in Intracranial Aneurysm Treatment) в 2011 г. в Канаде. Полученные результаты оказались менее оптимистичными, чем ожидалось [7, 15]. Несмотря на это, применение ППС для лечения аневризм сосудов головного мозга не потеряло своей актуальности.

Предикторами технических сложностей в источниках названы большие и гигантские размеры анев-

ризмы, локализация в заднем отделе виллизиева круга [8, 12, 16–18]. В представленной нами серии наблюдений частота осложнений составила 4,7 %, что гораздо ниже данных литературы (9,3–14 %) [7, 17]. Среди пациентов с осложнениями у 2 обнаружены гигантские аневризмы, из которых 1 локализовалась в вертебробазилярном бассейне. Осложненное течение послеоперационного периода у пациентов с аневризмами переднего отдела артериального круга головного мозга наблюдалось в 3,8 % случаев, в задних отделах виллизиева многоугольника – в 9,1 %. Частота осложнений при операциях на аневризмах, локализованных в задних отделах, по опубликованным сведениям, составила 9,7 % [8]. В научной периодике имеются сообщения о сохраняющемся риске разрыва аневризмы при использовании ППС.

Частота кровоизлияний составила от 0 до 10 % в разных исследованиях [7, 16, 19]. В описанной нами группе пациентов зафиксировано 1 (1,6 %) осложнение геморрагического характера, обусловленное манипуляционным повреждением перфорантной ветви. Кровоизлияний, связанных с разрывом аневризмы или проведением дезагрегантной терапии, не наблюдалось.

Частота острых нарушений мозгового кровообращения ишемического типа в ряде источников составляет 4,7 % [8, 19]. В нашей серии данный вид осложнений развился у 2 (3,1 %) пациентов, что не превышает статистические данные.

Радикальность выключения аневризм варьирует в различных сообщениях от 50 до 95 % за 6 мес [16]. По данным разных авторов, степень радикальности зависит от вида имплантируемого устройства. Так, при сравнении результатов по истечении 6 мес с использованием стентов PED и SFD установлено, что последний имеет более низкую частоту радикальной окклюзии [5, 7]. В нашей серии наблюдений при установке стента SFD радикальность также была ниже (42,9 % totally excluded aneurysms), чем при установке PED (70,6 %). Данных о применении FRED значительно меньше ввиду недавнего появления этого устройства в нейроинтервенционной практике. По результатам опубликованных наблюдений, радикальность при использовании данного ППС на этапе 6-месячного ангиографического контроля находится в диапазоне от 75 до 86 % [18, 20]. В нашем исследовании количество totally excluded aneurysms при использовании стента FRED через 6 мес составило 100 %.

Необходимо заметить, что 1-я контрольная ЦАГ проводилась на фоне двойной дезагрегантной терапии с последующей отменой клопидогреля. В этом случае контрольная ЦАГ служит отправной точкой для перевода пациента на дезагрегантную монотерапию. Для оценки динамики окклюзии аневризм всем пациентам рекомендовано проведение селективной ЦАГ через 12 мес. Клинические результаты, оцененные по шкале mRS, оптимистичны. Нарастание

неврологического дефицита наблюдалось только в 2 (3,1 %) случаях, летальность составила 0 %, что соответствует данным литературы о развитии стойкого неврологического дефицита в 0–15 % случаев и наступлении летального исхода в 0–8 % случаев [7, 10, 11, 20]. Исходный стойкий неврологический дефицит имели 2 пациента. Регресс исходной неврологической симптоматики произошел у 1 (1,6 %) больного в раннем послеоперационном периоде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты данного исследования характеризуют установку ППС как относительно безопасный и эффективный метод лечения аневризм головного мозга различных локализаций и размеров. Применение ППС можно рекомендовать как метод выбора хирургического лечения аневризм большого и гигантского размеров. Использование ППС при аневризмах заднего бассейна головного мозга требует тщательного планирования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Serbinenko F.A. Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. *J Neurosurg* 1974;41(2):125–45. DOI: 10.3171/jns.1974.41.2.0125. PMID: 4841872.
- Guglielmi G., Viñuela F., Sepetka I., Macellari V. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 1: electrochemical basis, technique, and experimental results. *J Neurosurg* 1991;75(1):1–7. DOI: 10.3171/jns.1991.75.1.0001. PMID: 2045891.
- Хейреддин А. С., Яковлев С. Б., Филатов Ю. М. и др. Пошаговое лечение множественных аневризм головного мозга с использованием хирургических и эндоваскулярных методов. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко» 2012;76(5):20–9. [Kheyreddin A.S., Yakovlev S.B., Filatov Yu.M. et al. Stepwise treatment of multiple cerebral aneurysms utilizing surgical and endovascular techniques. *Zhurnal "Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko* 2012;76(5):20–9. (In Russ.)].
- Brinjikji W., Murad M.H., Lanzino G. et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with flow diverters: a meta-analysis. *Stroke* 2013;44(2):442–7. DOI: 10.1161/STROKEAHA.112.678151. PMID: 23321438.
- Saatci I., Yavuz K., Ozer C. et al. Treatment of intracranial aneurysms using the pipeline flow-diverter embolization device: a single-center experience with long-term follow-up results. *AJNR Am J Neuroradiol* 2012;33(8):1436–46. DOI: 10.3174/ajnr.A3246. PMID: 22821921.
- Yang H., Sun Y., Jiang Y. et al. Comparison of stent-assisted coiling vs coiling alone in 563 intracranial aneurysms: safety and efficacy at a high-volume center. *Neurosurgery* 2015;77(2):241–7. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000765. PMID: 25856112.
- Breu A.K., Hauser T.K., Ebner F.H. et al. Morphologic and clinical outcome of intracranial aneurysms after treatment using flow diverter devices: mid-term follow-up. *Radiol Res Pract* 2016;2016:2187275. DOI: 10.1155/2016/2187275. PMID: 27006830.
- Briganti F., Leone G., Marseglia M. et al. Endovascular treatment of cerebral aneurysms using flow-diverter devices: a systematic review. *Neuroradiol J* 2015;28(4):365–75. DOI: 10.1177/1971400915602803. PMID: 26314872.
- Yao P.F., Yu Y., Yang P.F. et al. Safety and long-term efficacy of endovascular treatment of small posterior communicating artery aneurysms by coiling with or without stent: a single center retrospective study. *Clin Neurol Neurosurg* 2013;115(12):2502–7. DOI: 10.1016/j.clineuro.2013.10.005. PMID: 24210269.
- Arrese I., Sarabia R., Pintado R., Delgado-Rodriguez M. Flow-diverter devices for intracranial aneurysms: systematic review and meta-analysis. *Neurosurgery* 2013;73(2):193–9. DOI: 10.1227/01.neu.0000430297.17961.fl. PMID: 23624409.
- Briganti F., Leone G., Uggla L. et al. Safety and efficacy of flow re-direction endoluminal device (FRED) in the treatment of cerebral aneurysms: a single center experience. *Acta Neurochir(Wien)* 2016;158(9):1745–55. DOI: 10.1007/s00701-016-2875-4. PMID: 27357157.
- Siddiqui A.H., Kan P., Abla A.A. et al. Complications after treatment with pipeline embolization for giant distal intracranial aneurysms with or without coil embolization. *Neurosurgery* 2012;71(2):E509–13. DOI: 10.1227/NEU.0b013e318258e1f8. PMID: 22710418.
- Turowski B., Macht S., Kulcsár Z. et al. Early fatal hemorrhage after endovascular cerebral aneurysm treatment with a flow diverter (SILK-Stent): do we need to rethink our concepts? *Neuroradiology* 2011;53(1):37–41. DOI: 10.1007/s00234-010-0676-7. PMID: 20339842.
- Yu S.C., Kwok C.K., Cheng P.W. et al. Intracranial aneurysms: midterm outcome of pipeline embolization device – a prospective study in 143 patients with 178 aneurysms. *Radiology* 2012;265(3):893–901. DOI: 10.1148/radiol.12120422. PMID: 22996749.
- Colby G.P., Lin L.M., Caplan J.M. et al. Immediate procedural outcomes in 44 consecutive Pipeline Flex cases: the first North American single-center series. *J Neurointerv Surg* 2016;8(7):702–9. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-011894. PMID: 26136500.
- Яковлев С. Б., Арустамян С. Р., Дорохов П. С. и др. Эндоваскулярное лечение крупных и гигантских внутричерепных аневризм с использованием поток-перенаправляющих стентов. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко» 2015;79(4):19–27. [Yakovlev S.B., Arustamyan S.R., Dorokhov P.S. et al. Endovascular treatment of large and giant intracranial aneurysms using flow-diverting stents. *Zhurnal "Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko* 2015;79(4):19–27. (In Russ.)].
- Lv X., Yang H., Liu P., Li Y. Flow-diverter devices in the treatment of intracranial aneurysms: A meta-analysis and systematic review. *Neuroradiol J* 2016;29(1):66–71. DOI: 10.1177/1971400915621321. PMID: 26838174.
- Raymond J., Gentric J.C., Darsaut T.E. et al. Flow diversion in the treatment of aneurysms: a randomized care trial and registry. *J Neurosurg* 2017;127(3):454–62. DOI: 10.3171/2016.4.JNS152662. PMID: 27813466.
- Kallmes D.F., Hanel R., Lopes D. et al. International retrospective study of the pipeline embolization device: a multicenter aneurysm treatment study. *AJNR Am J Neuroradiol* 2015;36(1):108–15. DOI: 10.3174/ajnr.A4111. PMID: 25355814.
- Möhlenbruch M.A., Herweh C., Jestaedt L. et al. The FRED flow-diverter stent for intracranial aneurysms: clinical study to assess safety and efficacy. *AJNR Am J Neuroradiol* 2015;36(6):1155–61. DOI: 10.3174/ajnr.A4251. PMID: 25721079.

Вклад авторов

А.О. Соснов: разработка дизайна исследования, проведение операций, получение данных для анализа, анализ полученных данных (включая статистический), обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
В.С. Киселев: разработка дизайна исследования, проведение операций, получение данных для анализа;
Р.Р. Гафуров: проведение операций;
А.М. Перфильев: проведение операций.

Authors' contributions

A.O. Sosnov: developing the research design, performing surgery, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data (including statistical), reviewing of publications of the article's theme, article writing;
V.S. Kiselev: developing the research design, performing surgery, obtaining data for analysis;
R.R. Gafurov: performing surgery;
A.M. Perfilev: performing surgery.

ORCID авторов

А.О. Соснов: <https://orcid.org/0000-0002-1325-8460>
В.С. Киселев: <https://orcid.org/0000-0002-7406-9874>
Р.Р. Гафуров: <https://orcid.org/0000-0003-4767-9906>
А.М. Перфильев: <https://orcid.org/0000-0002-4065-5736>

ORCID of authors

A.O. Sosnov: <https://orcid.org/0000-0002-1325-8460>
V.S. Kiselev: <https://orcid.org/0000-0002-7406-9874>
R.R. Gafurov: <https://orcid.org/0000-0003-4767-9906>
A.M. Perfilev: <https://orcid.org/0000-0002-4065-5736>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Informed consent. All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 19.12.2017. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 19.12.2017. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

ПОВРЕЖДЕНИЯ СТРУКТУР ЗАБРЮШИННОГО ПРОСТРАНСТВА И ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ПОЯСНИЧНОМ ОТДЕЛЕ ПОЗВОНОЧНИКА

А.А. Гринь^{1,2}, Р.А. Коваленко³, Н.А. Коновалов⁴, Д.В. Ефимов⁵, А.В. Антонов⁶, И.М. Годков¹

¹ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Дедегатская, 20, стр. 1;

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; Россия, 191104 Санкт-Петербург, ул. Маяковского, 12;

⁴ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России; Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, 16;

⁵ГБУЗ Свердловской области «Территориальный центр медицины катастроф»; Россия, 620036 Екатеринбург, ул. Малопрудная, 6;

⁶ГБУЗ «Сахалинская областная клиническая больница»; Россия, 693004 Южно-Сахалинск, просп. Мира, 430

Контакты: Роман Александрович Коваленко roman.kovalenko@ty.com

Цель исследования — обобщить данные литературы и собственных наблюдений, касающиеся повреждений структур забрюшинного пространства, органов брюшной полости при операциях на поясничном отделе позвоночника, выполненных с использованием заднего доступа, а также определить факторы риска развития этих повреждений, мероприятия по их устранению и профилактике.

Материалы и методы. Проанализированы научные источники и 9 собственных наблюдений (3 мужчины, 6 женщин, средний возраст — 52 ± 9 лет). Рассматривались случаи, когда возникали повреждения сосудов и прилежащих органов в ходе операции на поясничном отделе позвоночника по поводу дегенеративной болезни: по поводу грыжи межпозвонкового диска — 7 случаев, антеролистега — 1, нестабильности позвоночно-двигательного сегмента — 1. Операцию проводили у 7 пациентов — на уровне позвонков L_4-L_5 , у 2 — на уровне L_5-S_1 .

Результаты. Механизм повреждения смежных с позвоночником структур заключался в захвате конхотомом — у 6 пациентов, повреждении транспедикулярным винтом — у 1, ложкой Фолькмана — у 1, наконечником гидродеструктора диска Spine Jet — у 1. Левая общая подвздошная вена повреждена у 2 пациентов, левая общая подвздошная артерия — у 2, левая общая подвздошная вена и корень брыжейки тонкой кишки — у 1, сигмовидная кишка — у 1, аорта — у 1, нижняя полая вена — у 1 и образование аортокавального соустья — у 1. Геморрагические осложнения у 5 пациентов были диагностированы непосредственно на операционном столе. У 4 больных повреждения сосудов и/или органов брюшной полости выявлены в более поздние сроки: через 1 и 2 ч, 3 дня и 4 мес. Выписаны без последствий 4 пациента, стали инвалидами — 2, умерли — 3.

Заключение. Повреждение сосудов, органов брюшной полости или забрюшинного пространства при операциях на позвоночнике, выполняемых с использованием заднего доступа, — редкое, но смертельно опасное осложнение. Операции на позвоночнике необходимо выполнять в многопрофильных стационарах, в состав которых входят отделения хирургии, сосудистой хирургии, реанимации, а также в которых имеется запас крови для переливания.

Ключевые слова: поясничный отдел позвоночника, хирургия, задний доступ, повреждение сосудов и органов брюшной полости, осложнения, исходы

Для цитирования: Гринь А.А., Коваленко Р.А., Коновалов Н.А. и др. Повреждения структур забрюшинного пространства и органов брюшной полости при операциях на поясничном отделе позвоночника. Нейрохирургия 2018;20(2):35–42.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-35-42

Damage to vessels and retroperitoneal organs during lumbar spine surgery through the posterior approach

A.A. Grin^{1,2}, R.A. Kovalenko³, N.A. Konovalov⁴, D.V. Efimov⁵, A.V. Antonov⁶, I.M. Godkov¹

¹N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department; 3 Bol'shaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia;

²A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia; Build. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia;

³V.A. Almazov National Medical Research Center, Ministry of Health of Russia; 12 Mayakovskiy St., Saint Petersburg 191014, Russia;

⁴N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Health of Russia; 16 4th Tverskaya-Yamskaya St., Moscow 125047, Russia;

⁵Territorial Center of Disaster Medicine of Sverdlovsk region; 6 Maloprudnaya St., Ekaterinburg 620036, Russia;

⁶Yuzhno-Sakhalinsk Regional Clinical Hospital; 430 Mira Ave., Yuzhno-Sakhalinsk 693004, Russia

The study objective is to summarize the existing literature and own experience related to damage to vessels, retroperitoneal organs, and abdominal organs during lumbar spine surgery through the posterior approach, as well as to identify risk factors associated with this damage and to describe measures for their elimination and prevention.

Materials and methods. In addition to analyzing the research literature, we also described 9 cases (3 males and 6 females; mean age 52 ± 9 years) of intraoperative damage to vessels and adjacent organs during lumbar spine surgery for some degenerative disease, including herniated disc ($n = 7$), anterolisthesis ($n = 1$), and vertebral-motor segment instability ($n = 1$). The surgery was performed at the L_4-L_5 level ($n = 7$) and L_5-S_1 level ($n = 2$).

Results. The damages observed in the cohort analyzed were caused by a conchotome ($n = 6$), transpedicular screw ($n = 1$), Volkman spoon ($n = 1$), and a tip of the SpineJet Hydrodiscectomy System ($n = 1$). The following structures were damaged; left common iliac vein ($n = 2$), left common iliac artery ($n = 2$), left common iliac vein and root of the small-bowel mesentery ($n = 1$), sigmoid colon ($n = 1$), aorta ($n = 1$), inferior vena cava ($n = 1$), and aortocaval anastomosis ($n = 1$). Five patients had intraoperative hemorrhagic complications. Four patients were found to have damage to vessels or abdominal organs later (1 h, 2 h, 3 days, and 4 months postoperatively). Four patients were discharged without consequences; 2 patients became disabled; 3 patients died.

Conclusion. Damage to vessels, retroperitoneal organs, and abdominal organs during lumbar spine surgery through the posterior approach is a rare, but mortally dangerous complication. Spine surgery should be performed in multi-unit hospitals that have a surgery unit, a vascular surgery unit, an intensive care unit, and a sufficient supply of blood for transfusion.

Key words: lumbar spine, surgery, posterior approach, damage to abdominal vessels and organs, complications, outcomes

For citation: Grin' A.A., Kovalenko R.A., Kononov N.A. et al. Damage to vessels and retroperitoneal organs during lumbar spine surgery through the posterior approach. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):35–42.

ВВЕДЕНИЕ

Осложнения хирургического лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника встречаются, по данным разных авторов, в 1–12 % случаев. Наиболее частые из них – мальпозиция винтов, поверхностное или глубокое нагноение, раневая ликворея. Летальные исходы наблюдаются крайне редко и обусловлены обычно возрастом пациентов и наличием до лечения тяжелой соматической патологии.

В научной литературе описаны лишь единичные случаи интраоперационного повреждения сосудов, прилежащих к позвоночному столбу, в том числе те случаи, которые повлекли за собой смерть пациента, и особенно те, когда операцию выполняли с использованием заднего доступа.

Поэтому мы считаем крайне важным представить известные нам наблюдения повреждений забрюшинных сосудов и/или органов при вмешательствах с использованием заднего доступа, чтобы каждый хирург был осведомлен о риске таких осложнений, мерах по их профилактике и борьбе с ними.

Из этических соображений мы не называем стационары, в которых случились данные осложнения, и оперировавших врачей, тем более что риск осложнений, как показал анализ нашего материала, не зависел от профессионального стажа и квалификации хирургов. Укажем лишь, что данные о таких осложнениях собра-

ны из всех клиник России и произошли они в период с 1994 по 2017 г. Часть пациентов была переведена из других медицинских учреждений в ведущие клиники нашей страны для купирования данных осложнений. Количество подобных осложнений за этот период, вероятно, было большим, но мы сообщаем только о тех, о которых нам стало известно (из разных источников, в основном от самих хирургов).

По данным S. Papadoulas и соавт. (2002), повреждения сосудов в хирургии поясничных дисков встречаются в 0,04 % случаев [1]. Эта цифра получена в процессе анализа результатов операций по поводу грыжи поясничного диска у 2590 пациентов за период с 1990 по 2001 г. Авторы обобщили сведения обо всех подобных случаях, опубликованные в англоязычной литературе за 1965–2001 гг. Они проанализировали 99 наблюдений и определили частоту данного осложнения – 1–5 случаев на 10 тыс. операций. В статье авторы ссылаются на первое сообщение о подобном осложнении, опубликованное в 1945 г. [2], и на обзорную статью 1987 г., в которой обобщены данные о 200 случаях ятрогенного повреждения сосудов в хирургии поясничных дисков [3]. В более поздней статье Y. Liu (2012) проанализировал собственные данные о 1159 пациентах, которые перенесли вмешательство на поясничном отделе позвоночника в период с сентября 2003 г. по ноябрь 2009 г., и указал, что частота повреждения сосудов

равняется 0,29 % при использовании заднего доступа и 9,1 % – при применении переднего доступа. Летальность среди пациентов с осложнениями составила 10 %. Наиболее часто повреждения возникали на уровне межпозвонкового диска L_4-L_5 (84,4 %) [4].

S. Paradoloulas и соавт. (2002) определили, что средний возраст пациентов составил 44 года (19–75), мужчин было 55 %, первично прооперированных – 91 %, хирургический доступ создавали в 59 % случаев на уровне межпозвонкового диска L_4-L_5 , в 28 % – на уровне L_5-S_1 . Диагностированы следующие типы повреждений сосудов: надрыв сосуда – в 30 % случаев, формирование артериовенозной фистулы (АВФ) – в 67 %, ложной аневризмы – в 3 %, АВФ в сочетании с аневризмой – в 14 %. Повреждения правой общей подвздошной артерии выявлены у 43 % пациентов, левой общей подвздошной артерии – у 29 %, левой общей подвздошной вены – у 33 %, нижней полой вены – у 21 %, аорты – у 19 %, правой общей подвздошной вены – у 15 %, Выделены 4 периода, во время которых были диагностированы осложнения: в течение 24 ч обнаружены надрывы сосудов у 28 больных и формирование АВФ – у 10; в период от 24 ч до 1 нед после операции надрывы сосудов определены у 2 пациентов, АВФ – у 12, ложная аневризма – у 1; в период от 1 нед до 1 года выявлены АВФ у 29 пациентов; спустя 1 год и позже АВФ диагностированы у 17 пациентов [1].

Описаны редкие случаи повреждений сосудов забрюшинного пространства [5–9]. Их частота составляет 0,039–0,14 % [1, 3, 4, 10]. Учитывая, что не все случаи предаются огласке, не все такие осложнения диагностируются, а данные о частоте повреждений кишечника и других органов брюшной полости также практически отсутствуют, можно предположить, что частота подобных осложнений, вероятно, выше [11, 12]. Летальность при них варьирует от 15 до 100 % и напрямую зависит от времени, прошедшего с момента повреждения до остановки кровотечения. При повреждении аорты или подвздошной артерии летальность приближается к 100 %, если хирургическая остановка кровотечения не осуществлена незамедлительно [4, 12].

Среди механизмов повреждения сосудов описан захват стенки сосуда конхотомом при глубоком удалении межпозвонкового диска [14]. Считается, что дегенеративный процесс может способствовать истончению передней продольной связки, нарушать нормальные анатомические взаимоотношения между связкой и прилежащими сосудами, повышая риск осложнений [12]. В качестве факторов риска повреждения сосудов кпереди от позвоночного столба некоторые авторы выделяют предшествующие операции на брюшной полости и забрюшинном пространстве, повторные дискэктомии, деформации позвоночника [15], а также положение пациента лежа на животе без рамы Вильсона. Эта позиция повышает вероятность повреждения,

поскольку сосуды прижимаются к позвонкам вследствие компрессии брюшной полости [16].

Клиническая картина повреждения сосудов выражается в появлении признаков геморрагического шока: анестезиологи отмечают резкое падение артериального давления (АД). Кровотечение в ране отсутствует у 50 % пациентов, так как дефект фиброзного кольца и передней продольной связки спадается [15]. При повреждении подвздошной вены могут развиваться признаки острого тромбоза [12].

Лечебная тактика определяется состоянием пациента: при очевидном повреждении сосуда и/или признаках жизнеопасного геморрагического шока необходимо интенсивно восполнить дефицит объема циркулирующей крови и одновременно осуществить экстренную хирургическую остановку кровотечения. У пациентов со стабильной гемодинамикой допустимо проведение диагностических процедур: компьютерной томографии (КТ) сосудов и ультразвукового исследования (УЗИ) брюшной полости. Повреждение подвздошной вены, как правило, не требует хирургического лечения [12].

Основным методом остановки кровотечения считается открытое вмешательство, восстанавливающее целостность сосуда (лигирование, ушивание стенки, шунтирование, пластика стенки, заклеивание и др.). Недостатки открытого вмешательства очевидны: дополнительный доступ, кровопотеря, сложность визуализации дефекта при наличии забрюшинной гематомы, однако лапаротомия и открытая остановка кровотечения незаменимы при массивной кровопотере и быстром развитии геморрагического шока [15]. При относительно стабильной гемодинамике приоритетными являются эндоваскулярные методы гемостаза: установка стента, баллонная окклюзия, использование спиралей и др. Этот вариант лечения характеризуется меньшим травматизмом и может быть выполнен под местной анестезией [16, 17].

Цель исследования – обобщить данные литературы и собственных наблюдений, касающиеся повреждений структур забрюшинного пространства, органов брюшной полости при операциях на поясничном отделе позвоночника, выполненных с использованием заднего доступа, а также определить факторы риска развития этих повреждений, мероприятия по их устранению и профилактике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы научные источники и 9 собственных наблюдений (3 мужчины, 6 женщин, средний возраст 52 ± 9 (23–68) лет). Рассматривались случаи, когда возникали повреждения смежных с позвоночником структур кпереди от него в ходе операции на поясничном отделе по поводу грыжи межпозвонкового диска – в 7 случаев, антеролистеза – в 1, нестабильности позвоночно-двигательного сегмента – в 1.

Операцию проводили у 7 пациентов — на уровне позвонков L_4-L_5 , у 2 — на уровне L_5-S_1 .

РЕЗУЛЬТАТЫ

Механизм повреждения смежных с позвоночником структур заключался в захвате конхотомом — у 6 пациентов, повреждении транспедикулярным винтом — у 1, ложкой Фолькмана — у 1, наконечником гидродеструктора диска Spine Jet — у 1. Левая общая подвздошная вена повреждена у 2 пациентов, левая общая подвздошная артерия — у 2, левая общая подвздошная вена и корень брыжейки тонкой кишки — у 1, сигмовидная кишка — у 1, аорта — у 1, нижняя полая вена — у 1 и образование аортокавального соустья — у 1 пациента. Геморрагические осложнения у 5 пациентов были диагностированы непосредственно на операционном столе. У 4 больных повреждения сосудов и/или органов брюшной полости выявлены в более поздние сроки: через 1 и 2 ч, 3 дня и 4 мес. Выписаны без последствий 4 пациента, стали инвалидами — 2, умерли — 3.

Так как все рассмотренные случаи повреждений являются редкими, мы опишем особенности каждого.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Пациент № 1, 23 лет, прооперирован по поводу грыжи межпозвонкового диска L_4-L_5 с использованием заднего доступа в положении на животе. В полости диска хирург работал только конхотомом. Объем кровопотери составил 150 мл. Через 2 ч после операции пациент пожаловался на сильную боль в животе. Оперировавший хирург проигнорировал данные жалобы. Пришедший на смену дежурный врач диагностировал «острый живот» (положительные симптомы раздражения брюшины, падение уровня гемоглобина до 91 г/л). Был вызван дежурный хирург. Назначенное УЗИ брюшной полости подтвердило наличие свободной жидкости. Через 5 ч после операции на позвоночнике выполнена лапаротомия, удалено 1,5 л крови (после фильтрации проведена ее реинфузия), ушит дефект левой общей подвздошной вены. Заживление обеих ран произошло первичным натяжением. Пациент выписан без последствий.

Пациентка № 2, 54 лет, прооперирована по поводу грыжи межпозвонкового диска L_5-S_1 с использованием заднего доступа в положении на животе. Проводили кюретаж диска конхотомом. Объем кровопотери во время операции составил 200 мл. Через 1 ч после ее окончания снизилось АД. При УЗИ обнаружена жидкость в брюшной полости. Последовательно трижды вызывали бригаду сосудистых хирургов, которые каждый раз выполняли лапаротомию, удаляли 1,5 л крови, но источника кровотечения не находили. Через 1 сут пациентка скончалась. На вскрытии обнаружен линейный надрыв левой общей подвздошной вены по ее задней стенке (прилежащей к позвоночнику). При анализе данной ситуации пришли к выводу, что когда при лапаротомии разводили

края раны, то сосуды натягивались, вена прижималась к позвоночному столбу, сдавливалась, и кровотечение останавливалось, что не позволило обнаружить этот его источник в ходе первичной и последующих ревизионных операций.

Пациент № 3, 57 лет, прооперирован по поводу грыжи межпозвонкового диска L_4-L_5 в положении на животе. Студенистое ядро из полости диска удаляли конхотомом. Объем кровопотери из раны не превысил 100 мл. На операционном столе резко снизилось АД и прекратилась сердечная деятельность. Реанимационные мероприятия проводили в течение 40 мин, безуспешно. Пациент скончался. На вскрытии выявлен дефект задней стенки аорты на уровне оперированного межпозвонкового диска и около 3 л крови в брюшной полости.

Пациент № 4, 59 лет, прооперирован по поводу грыжи межпозвонкового диска L_5-S_1 в положении на животе. Кюретаж диска выполняли конхотомом и ложкой Фолькмана. Объем кровопотери составил 250 мл. На 2-й день появились боли в животе. Изначально значение этому не придали. На 3-й день присоединились такие симптомы, как гипертермия и доскообразный живот, лейкоцитоз в крови. Пациент был переведен в отделение хирургии, откуда экстренно перемещен в операционную для выполнения лапаротомии. В ходе операции выявили перитонит и повреждение сигмовидной кишки в проекции оперированного межпозвонкового диска. Дефект кишки ушили, брюшную полость и забрюшинное пространство санировали, установили дренажи. Пациент через небольшой промежуток времени был выписан без последствий.

Пациентка № 5, 60 лет, прооперирована по поводу секвестрированной грыжи межпозвонкового диска L_5-S_1 и протрузии диска L_4-L_5 («темный» диск высотой 1 см и его протрузия в просвет позвоночного канала размером до 6 мм были расценены как факторы высокого риска образования грыжи). Операцию выполняли на столе Джексона с рамой Вильсона. После микрохирургического удаления секвестра грыжи межпозвонкового диска L_5-S_1 с целью уменьшения риска грыжеобразования на смежном уровне была выполнена пункционная гидродискэктомия с помощью системы Spine Jet. В момент отмывания студенистого ядра было замечено, что промывная жидкость стала более розовой, чем обычно. Заподозрено проникновение за пределы фиброзного кольца. Операция была закончена. Объем кровопотери составил 30 мл. Пациентку перевернули на спину. Отмечено снижение АД до 80/45 мм рт. ст. Сразу же на операционном столе, не выводя больную из наркоза, выполнили УЗИ брюшной полости, обнаружили небольшое количество жидкости. Приглашенный в операционную хирург безотлагательно выполнил лапароскопию и обнаружил около 500 мл крови, после чего произвел лапаротомию. При осмотре брюшной полости выявили небольшой точечный дефект левой общей подвздошной вены и такой же дефект в брыжейке тонкой кишки, которые были ушиты. Из брюшной полости удалили 700 мл крови. На операционном столе

Оригинальная работа

полностью стабилизировали состояние пациентки. Больная была выписана на амбулаторное лечение через 10 сут с первичным заживлением обеих операционных ран и без последствий. При анализе данного осложнения определили, что хирург не установил на гидроканюлю ограничитель, который должен упираться в фиброзное кольцо.

Пациентка № 6, 68 лет, прооперирована по поводу фораминального стеноза позвоночного канала на уровне L_4-L_5 , нестабильности позвонка L_4 . У больной имелся прогрессирующий остеопороз (за 3 мес до операции $T=1,9$). В положении на животе через доступ по Вильце произведены минимально-инвазивная декомпрессионная фораминотомия L_4-L_5 слева, дискэктомия и установка межтелового кейджа и транспедикулярных винтов. Справа выполнена чрескожная транспедикулярная фиксация позвонков L_4 и L_5 системой Sextant. При установке последнего винта в правую ножку позвонка L_4 заметили, что винт вкручивается очень легко и дольше, чем обычно. Кровопотеря в ходе операции была минимальной (ее объем не превысил 20 мл). Выполнив контрольный снимок с использованием С-дуги, определили, что винт прошел через ножку позвонка, не остановившись на гребне суставного отростка, и вышел спереди за пределы позвонка на 2 см. Винт удалили, раны ушили, пациентку перевернули на спину. Отмечено падение АД. В операционную срочно были вызваны хирурги, которые сразу произвели лапаротомию (в течение 20 мин с момента определения малопозиции винта). Обнаружено, что позвонок L_4 очень «мягкий», перфорирован винтом, винт повредил правую подвздошную и нижнюю полую вены. Выполнили пластику вен (с привлечением сосудистых хирургов). Из брюшной полости эвакуировали 1200 мл крови. Для коррекции анемии провели реинфузию крови, собранной из брюшной полости аппаратом Cell Saver, и трансфузию донорской крови. Послеоперационный период протекал тяжело, развилась полиорганная недостаточность, и через 21 день больная скончалась.

Пациентка № 7, 63 лет, прооперирована по поводу дегенеративного антелистега позвонка L_4 II степени и стеноза позвоночного канала на уровне L_4-L_5 , радикулопатии L_5 слева, синдрома нейрогенной хромоты. Операцию проводили в положении больной на животе. При удалении межпозвонкового диска L_4-L_5 конхотомом (для мобилизации позвонка L_4) в полости диска стала накапливаться артериальная кровь. До этого момента объем кровопотери не превышал 150 мл. За короткий промежуток времени в рану выделилось 800 мл крови, АД снизилось до 40/0 мм рт. ст. Произвели тампонаду полости диска гемостатическим материалом, рану ушили и пациентку перевернули на спину. Состояние стабилизировали с помощью инфузии крови, плазмы, солевых растворов. Через 1 ч выполнили КТ сосудов. Выявлено кровоизлияние в области левой подвздошной артерии. Хирурги провели лапаротомию и ушили небольшой овальный дефект левой общей подвздошной артерии. Из брюшной полости

эвакуировали 900 мл крови, осуществили реинфузию отмытых аутоэритроцитов. Все раны зажили первично, пациентка выписана на амбулаторное лечение без последствий.

Пациентка № 8, 48 лет, прооперирована по поводу рецидива (через 4 года) заднебоковой грыжи межпозвонкового диска L_4-L_5 с компрессией корешков конского хвоста в положении на животе. Выполнили интергемиланэктомия L_4-L_5 справа и удалили грыжу диска. Провели кюретаж полости диска острой ложкой Фолькмана. Объем кровопотери составил 150 мл. На следующий день появилась боль в животе справа. При КТ была выявлена забрюшинная гематома объемом 500 мл, подтвержденная при лапароскопии. Активного кровотечения и жидкости в брюшной полости не обнаружили. Гематому решили не удалять. Через 5 сут у пациентки развилась диарея, а через 10 сут — псевдомембранозный колит. Заподозрили нагноение гематомы. Осуществили диагностическую лапароскопию, при которой нагноения забрюшинной гематомы или увеличения ее размера не выявили. Пациентка была выписана через 30 дней. На 37-е сутки появилась гипертермия, состояние больной ухудшилось, и она была госпитализирована. В результате обследования выявили перикардит, кардиомегалию, олигурию. Через 3 мес состояние по-прежнему было тяжелым, присоединились асцит, правосторонний гидроторакс с ателектазом в средней доле правого легкого, гидрперикард. При дообследовании обнаружили подвздошное артериокавальное соустье с ложной аневризмой справа на уровне L_5 (через 4 мес после операции на позвоночнике). Только через 3 мес после этого (7 мес после основной операции) удалось выполнить чрезаортальное ушивание аортокавальной фистулы с боковой пластикой аорты и правой общей подвздошной артерии заплатой Gore-Tex. Еще через 5 мес (1 год после основной операции) произвели лапаротомию по поводу абсцесса брюшной полости, удалили инородное тело (марлевую салфетку). После заживления раны брюшной полости пациентка выписана. Инвалид III группы.

Пациентка № 9, 49 лет, прооперирована по поводу грыжи межпозвонкового диска L_4-L_5 . Выполнили микрохирургическую дискэктомию и удалили конхотомом остатки пульпозного ядра в полости диска. Объем кровопотери на этом этапе составил 200 мл. После окончания дискэктомии АД упало до 40/0 мм рт. ст. Сразу же на операционном столе, не выводя больную из наркоза, провели УЗИ брюшной полости, обнаружили свободную жидкость. После стабилизации АД срочно провели КТ брюшной полости, выявили большую забрюшинную гематому на уровне операции и свободную кровь в брюшной полости. Экстренно выполнили лапаротомию, удалили 1500 мл крови и обнаружили дефект задней стенки левой общей подвздошной артерии. Произвели перевязку общей подвздошной вены, наружной и внутренней подвздошной вен, внутренней подвздошной артерии слева, осуществили протезирование общей подвздошной артерии и наружной

подвздошной артерии синтетическим протезом Vascutek 8,0 мм. В ходе операции выполнили реконструкцию мочеоточника после его повреждения. Объем кровопотери составил 10 л. После операции длительное время проводили искусственную вентиляцию легких вследствие угнетения сознания до умеренной комы. Через 1 мес сознание восстановилось до уровня умеренного оглушения. Течение заболевания осложнилось синдромом диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови, острой почечной и печеночной недостаточностью, сепсисом, спондилодисцитом, кератоувеитом, деструкцией стекловидного тела, кохлеоневритом, а также грубым парезом правой ноги вследствие ишемической плексопатии. После выписки из стационара пациентка получала лечение по поводу осложнений в различных федеральных учреждениях. В настоящий момент инвалид I группы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Повреждение сосудов, органов брюшной полости и забрюшинного пространства при операциях на позвоночнике с использованием заднего доступа является редким, но смертельно опасным осложнением. Можно было бы предположить, что данное осложнение чаще развивается у пациентов малоопытных нейрохирургов, однако при анализе нашей серии наблюдений средний профессиональный стаж хирургов составил 11 ± 6 лет (1, 4, 5, 9, 10, 12, 18, 19 и 24 года). Очевидно, риск такого осложнения не зависит от опыта: оно встречается в работе и начинающих, и опытных хирургов. В литературе мы не встретили исследований зависимости риска таких осложнений от стажа (опыта) хирурга.

Анализируя собственные наблюдения и данные литературы, мы выделили следующие факторы риска повреждения сосудов и органов брюшной полости и забрюшинного пространства при операциях на позвоночнике с использованием заднего доступа:

- 1) наличие в анамнезе операций на межпозвоночном диске с выполнением его кюретажа;
- 2) наличие в анамнезе операций на брюшной полости или забрюшинном пространстве, вызвавших спайки между позвоночником и сосудами, прилежащими к удаляемому межпозвоночному диску [1];
- 3) отсутствие визуального контроля кончика инструмента и контроля глубины проникновения инструмента с помощью рентгеноскопии или навигации при субтотальном удалении межпозвоночного диска конхотомом или ложкой Фолькмана; при этом именно конхотом считается инструментом, которым чаще всего повреждают сосуды забрюшинного пространства [1, 4, 5, 17];
- 4) нарушение технологии операции: использование инструментов без ограничителей, несоблюдение последовательности манипуляций;
- 5) наличие остеопороза позвонков ($T > 2$);

б) работа инструментом в полости межпозвоночного диска (конхотомом, ложкой Фолькмана) без фиксации его другой рукой;

7) наличие выраженного дегенеративного поражения передней продольной связки и передних отделов фиброзного кольца и интимное прилегание сосудов к позвоночному столбу [1]. В норме между позвоночным столбом и подвздошными артериями и венами имеется слой рыхлой соединительной ткани толщиной 0,5–1,0 см.

Данные литературы и наши наблюдения совпадают в том, что наиболее часто повреждаются левые общие подвздошные артерии и вены, и происходит это у 59–84 % пациентов на уровне межпозвоночного диска L_4-L_5 [1, 13]. Как раз в этом месте они наиболее близко прилежат к фиброзному кольцу диска L_4-L_5 .

Снижает риск обсуждаемых повреждений, как считают некоторые авторы, использование рамы Вильсона, позволяющей избежать давления операционного стола на брюшную полость. Благодаря этому органы брюшной полости не придавливают сосуды к позвоночному столбу [1, 17].

Ключевым в спасении жизни больного считается хорошая информированность хирургов о риске повреждения сосудов забрюшинного пространства. Установлена прямая зависимость между временем диагностики данного осложнения и исходами [1, 3, 4, 7, 9, 15, 17]. Чем раньше диагностировано и остановлено кровотечение из поврежденного сосуда, тем благоприятней исход.

При интраоперационном подозрении на повреждение сосуда и тяжелом состоянии пациента предлагают использовать УЗИ брюшной полости и/или лапароскопию. При наличии крови в брюшной полости рекомендуют сразу же выполнить лапаротомию совместно с сосудистым хирургом и ликвидировать повреждение (ушить надрыв сосуда, осуществить пластику дефекта его стенки, протезирование). При стабильном состоянии больного целесообразно использовать КТ брюшной полости и сосудов. При выявлении дефекта сосуда метод выбора его закрытия – эндоваскулярное вмешательство. При невозможности его выполнения необходимо произвести лапаротомию и ликвидировать дефект [1, 4, 8, 12, 15–17]. В более поздние сроки сосудистые осложнения спинальных операций диагностируют, как правило, сосудистые хирурги; они выявляют или ложные аневризмы, или АВФ. Лечение таких повреждений обычно эндоваскулярное с применением стентов, окклюзирующих баллонов, реже проводятся открытые вмешательства [2, 6, 8, 11–13].

При анализе публикаций можно отметить, что в случае выявления повреждения сосудов на операции у пациентов с патологией позвоночника рядом всегда оказывались общий хирург и сосудистый хирург. Из этого можно сделать вывод, что данные публикации исходят из многопрофильных клиник. При возникновении

такого осложнения в узкоспециализированной клинике пациента, скорее всего, не удастся спасти. В нашей серии наблюдений пациенту во время операции в узкоспециализированной клинике повредили кишку, что привело к развитию перитонита. Для диагностики этого осложнения, вызова консультанта, перевода в специализированное учреждение потребовалось время. Но при повреждении сосудов, в особенности аорты или артерии, такого количества времени в распоряжении врачей не будет.

ВЫВОДЫ

Все нейрохирурги и вертебрологи должны быть хорошо осведомлены о том, что при операциях на позвоночнике с использованием заднего доступа возможно возникновение редкого, но смертельно опасного осложнения — повреждения сосудов или органов брюшной полости или забрюшинного пространства. Риск данного осложнения не зависит от стажа хирурга. Исходы определяются быстротой его диагностики.

При планировании подобной операции хирурги должны учитывать факторы риска: наличие в анамнезе операций на межпозвоночном диске и операций на брюшной полости или забрюшинном пространстве; отсутствие визуального контроля при удалении межпозвоночного диска конхотомом или ложкой Фолькмана; наличие остеопороза позвонков; работа инструментом без фиксации другой рукой; наличие выраженного дегенеративного поражения передней продольной связки и передних отделов фиброзного кольца и интимное прилегание сосудов к позвоночному столбу. Снизить риск, по некоторым данным, можно путем использования рамы Вильсона.

Все операции на позвоночнике (даже минимально инвазивные, в том числе при грыжах межпозвоночных дисков) необходимо выполнять в многопрофильных стационарах, в которых есть отделения хирургии, сосудистой хирургии, реанимации и имеется достаточный запас крови для переливания.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Papadoulas S., Konstantinou D., Kourea H.P. et al. Vascular injury complicating lumbar disc surgery. A systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24(3):189–95. PMID: 12217278.
- Linton R., White P.D. Arteriovenous fistula between the right common iliac artery and the inferior vena cava. *Arch Surg* 1945;50(1):6–13.
- Franzini M., Altana P., Annessi V., Lodini V. Iatrogenic vascular injuries following lumbar disc surgery. Case report and review of the literature. *J Cardiovascular Surg (Torino)* 1987;28(6):727–30. PMID: 3667685.
- Liu Y. Analysis of vascular injury in lumbar spine surgery. *Pak J Med Sci* 2012;28(5):791–4.
- Hui Y.L., Chung P.C., Lau W.M. et al. Vascular injury during a lumbar laminectomy. *Chang Gung Med J* 2003;26(3):189–92. PMID: 12790223.
- Singh S., Bhanot A., Bajaj N., Rustagi P. Innovative technique of vascular repair in intra-operative IVC rupture during lumbar microdiscectomy: a case report. *Arch Trauma Res* 2013;2(3):133–5. DOI: 10.5812/atr.11005. PMID: 24693524.
- Raghuram M., Krishnan V.R., Jaya K.D., Senguttuvan K. Common iliac injury following intervertebral discectomy. *Indian J Surg* 2006;68(3):173–4.
- Jin S.C., Park S.W., Cho D.S. Management of proximal iliac artery injury during lumbar discectomy with stent graft. *J Korean Neurosurg Soc* 2012;51(4):227–9.
- Keskin M., Serin K.R., Genc F.A. et al. Iatrogenic major vascular injury during lumbar discectomy: report of three cases. *Turk Neurosurg* 2013;23(3):385–8. DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.4930-11.1. PMID: 23756980.
- Inamasu J., Guiot B.H. Vascular injury and complication in neurosurgical spine surgery. *Acta Neurochir (Wien)* 2006;148(4):375–87.
- Olcay A., Keskin K., Eren F. Iliac artery perforation and treatment during lumbar disc surgery by simple balloon tamponade. *Eur Spine J* 2013;22 Suppl 3:S350–2. DOI: 10.1007/s00586-012-2436-3. PMID: 22805757.
- Park H.K., Choe W.J., Koh Y.C., Park S.W. Endovascular management of great vessel injury following lumbar microdiscectomy. *Korean J Spine* 2013;10(4):264–7. DOI: 10.14245/kjs.2013.10.4.264. PMID: 24891863.
- Van Zitteren M., Fan B., Lohle P.N. et al. A shift toward endovascular repair for vascular complications in lumbar disc surgery during the last decade. *Ann Vasc Surg* 2013;27(6):810–9. DOI: 10.1016/j.avsg.2012.07.019. PMID: 23541780.
- Brewster D.C., May A.R., Darling R.C. et al. Variable manifestations of vascular injury during lumbar disc surgery. *Arch Surg* 1979;114(9):1026–30.
- Döşoğlu M., İş M., Pehlivan M., Yıldız K.H. Nightmare of lumbar disc surgery: iliac artery injury. *Clin Neurol Neurosurg* 2006;108(2):174–7.
- Uei H., Tokuhashi Y., Oshima M., Miyake Y. Vascular injury following microendoscopic lumbar discectomy treated with stent graft placement. *J Neurosurg Spine* 2014;20(1):67–70. DOI: 10.3171/2013.9.SPINE13282. PMID: 24180315.
- Leech M., Whitehouse M.J., Kontautaitė R. et al. Abdominal aortocaval vascular injury following routine lumbar discectomy. *Case Rep Anesthesiol* 2014;2014:895973. DOI: 10.1155/2014/895973. PMID: 25400952.

Вклад авторов

А.А. Гринь: предоставление материала для исследования, анализ данных, написание текста статьи;
Р.А. Коваленко: предоставление клинического материала, подготовка текста статьи;
Н.А. Коновалов: предоставление клинического материала;
Д.В. Ефимов: предоставление клинического материала;
А.В. Антонов: предоставление клинического материала;
И.М. Годков: подготовка текста статьи.

Authors' contributions

A.A. Grin': providing materials for research, data analysis, article writing;
R.A. Kovalenko: providing clinical materials for research, preparing article text;
N.A. Konovalov: providing clinical materials for research;
D.V. Efimov: providing clinical materials for research;
A.V. Antonov: providing clinical materials for research;
I.M. Godkov: preparing article text.

ORCID авторов

А.А. Гринь: <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>
Р.А. Коваленко: <https://orcid.org/0000-0001-7071-3928>
Н.А. Коновалов: <https://orcid.org/0000-0003-0824-1848>
Д.В. Ефимов: <https://orcid.org/0000-0001-9793-8764>
А.В. Антонов: <https://orcid.org/0000-0003-3636-153X>
И.М. Годков: <https://orcid.org/0000-0001-8651-9986>

ORCID of authors

A.A. Grin': <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>
R.A. Kovalenko: <https://orcid.org/0000-0001-7071-3928>
N.A. Konovalov: <https://orcid.org/0000-0003-0824-1848>
D.V. Efimov: <https://orcid.org/0000-0001-9793-8764>
A.V. Antonov: <https://orcid.org/0000-0003-3636-153X>
I.M. Godkov: <https://orcid.org/0000-0001-8651-9986>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 15.01.2018. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 15.01.2018. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

ПОСТОЯННАЯ ЭПИДУРАЛЬНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ СПИННОГО МОЗГА В ЛЕЧЕНИИ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНОЙ БОЛИ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ НЕУДАЧНОЙ ОПЕРАЦИИ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ

А.Б. Дмитриев, Д.А. Рзаев, Н.П. Денисова

ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (Новосибирск);
Россия, 630087 Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 132/1

Контакты: Александр Борисович Дмитриев a_dmitriev@neuronsk.ru

Цель исследования – демонстрация собственного опыта применения постоянной стимуляции спинного мозга в терапии фармакорезистентной боли у пациентов с синдромом неудачной операции на позвоночнике, а также оценка эффективности данного метода и частоты осложнений.

Материалы и методы. За 2013–2015 гг. в Федеральном центре нейрохирургии (Новосибирск) 78 пациентам, страдающим синдромом неудачной операции на позвоночнике, имплантирована система для постоянной спинальной стимуляции. Все пациенты перенесли нейрохирургическое вмешательство на позвоночнике и имели фармакорезистентный болевой синдром нейрогенного характера. Оценка эффективности лечения проводилась с использованием визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) и опросника *Douleur Neuropathique en 4 Questions (DN4)*. Катамнез составил от 6 до 18 мес.

Результаты. Средняя оценка по ВАШ до операции составила 6,7 балла, при выписке – 3,1 балла, через 6 мес – 3,2 балла, через 12 мес – 3,5 балла, через 18 мес – 3,4 балла. По шкале DN4 средний показатель до операции равнялся 5,3 балла, при выписке – 2,1 балла, через 6 мес – 2,4 балла, через 12 мес – 2,5 балла, через 18 мес – 2,4 балла. Осложнения (миграция, перелом электродов и кровоизлияние или воспаление в месте имплантации системы), которые потребовали ревизионных операций, развились в 12 (15,3 %) случаях.

Заключение. Спинальная стимуляция эффективно и безопасно снижает выраженность боли при синдроме неудачной операции на позвоночнике, однако имеет специфические осложнения, связанные с имплантируемыми системами.

Ключевые слова: спинальная стимуляция, синдром неудачной операции на позвоночнике, нейропатическая боль, осложнения

Для цитирования: Дмитриев А.Б., Рзаев Д.А., Денисова Н.П. Постоянная эпидуральная стимуляция спинного мозга в лечении фармакорезистентной боли у пациентов с синдромом неудачной операции на позвоночнике. *Нейрохирургия* 2018;20(2):43–49.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-43-49

Application of spinal cord stimulation in the treatment of persistent pain in failed back surgery syndrome

A.B. Dmitriev, D.A. Rzaev, N.P. Denisova

Federal Neurosurgical Center (Novosibirsk), Ministry of Health of Russia;
132/1 Nemirovicha-Danchenko St., Novosibirsk 630087, Russia

The study objective is to demonstrate our experience of the spinal cord stimulation in the treatment of drug-resistant pain in patients with the failed back surgery syndrome (FBSS) and to evaluate its effectiveness and complications.

Materials and methods. Systems for chronic spinal cord stimulation were implanted in 78 patients suffering from FBSS in Federal Neurosurgical Center (Novosibirsk) during 2013–2015. All patients had a drug-resistant neurogenic pain syndrome character and were undergone surgical intervention on the spine. Evaluating of the treatment effectiveness was carried out by visual analogue scale (VAS) and a scale *Douleur Neuropathique en 4 Questions (DN4)*. Catamnesis ranged from 6 to 18 months.

Results. The median preoperative VAS score evaluation was 6.7, at hospital discharge – 3.1, after 6 months – 3.2, after 12 months – 3.5, after 18 months – 3.4. Evaluation on a scale DN4 before surgery was 5.3, at hospital discharge – 2.1, after 6 months – 2.4, after 12 months – 2.5, after 18 months – 2.4. Complications in the form of migration, fracture of the electrodes and development of hemorrhage or inflammation at the site of implantation of the system were observed in 12 (15.3 %) cases and required revision surgery.

Conclusion. Spinal stimulation is an effective and safe method of treatment of pain in FBSS, but it has specific complications associated with implantable systems.

Key words: spinal stimulation, failed back surgery syndrome, neuropathic pain, complications

For citation: Dmitriev A.B., Rzaev D.A., Denisova N.P. Application of spinal cord stimulation in the treatment of persistent pain in failed back surgery syndrome. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):43–49

ВВЕДЕНИЕ

Аксиальный болевой синдром ежегодно является причиной операций на позвоночнике более чем у 1 млн человек. К сожалению, в 20–40 % случаев хирургическое вмешательство не достигает желаемого результата и пациенты после операции продолжают испытывать хроническую боль [1]. Части таких больных ставят диагноз «синдром оперированного позвоночника», для которого характерна боль в ногах, ягодицах или в пояснице [2]. Название этого синдрома в зарубежной литературе звучит как failed back surgery syndrome (FBSS), что дословно переводится как «синдром неудачной операции на позвоночнике». Нередко боль в раннем послеоперационном периоде регрессирует, а спустя несколько недель или месяцев возникает вновь. К. Kumar и соавт. (2008) [3] дали следующее описание FBSS: это хроническая корешковая боль, которая рецидивирует или персистирует в той же области, несмотря на анатомически успешно проведенную операцию [4]. Согласно определению Международной ассоциации по изучению боли (International Association for the Study of Pain), FBSS – поясничная (шейная) боль неизвестной природы, сохраняющаяся, несмотря на хирургическое вмешательство на позвоночнике, или возникающая после него в той же топографической области [5].

Статистические данные о распространенности FBSS до сих пор сильно варьируют – от 10 до 40 % в разных источниках, в среднем FBSS развивается после спинальных операций в 20 % случаев [6].

После множественных спинальных операций пациенты страдают не только хронической болью, но и депрессией, нарушением сна, ухудшением функциональных возможностей и другими сопутствующими расстройствами. Это приводит к потере работы, снижению социальной активности и коммуникации.

При лечении FBSS традиционно применяют консервативную терапию – медикаментозные блокады и эпидуральные инъекции стероидов, а также физиопроцедуры [2, 7–9]. Однако у большинства пациентов их эффективность остается низкой. Именно поэтому сегодня FBSS – это самое актуальное показание к проведению стимуляции спинного мозга (spinal cord stimulation) [5, 10].

Постоянная эпидуральная стимуляция спинного мозга (ЭССМ) впервые предложена С.Н. Shealey и соавт. в 1967 г. [11]. Это альтернативный метод лечения пациентов с заболеваниями, проявляющимися нейропатическим болевым синдромом: FBSS, ком-

плексными регионарными болевыми синдромами, диабетической полинейропатией, постгерпетической межреберной невралгией и т.д. В заднее эпидуральное пространство помещают электрод, который соединяется с имплантируемым нейростимулятором и создает электрическое поле с определенной частотой импульса над задними столбами спинного мозга, а программируемое устройство позволяет пациенту самостоятельно контролировать параметры процедуры при помощи пульта.

С 1967 г. было выполнено более 200 тыс. операций по имплантации нейростимуляторов, а в настоящее время ежегодно в мире по разным показателям имплантируют более 25 тыс. стимуляторов [10].

Как любой вид хирургического вмешательства, ЭССМ имеет свои осложнения. Они могут быть механическими (обусловленными дисфункцией имплантируемых компонентов) и биологическими (ликворея, раневая инфекция, повреждение структур спинного мозга). И хотя в публикациях последних лет не сообщается о серьезных неврологических осложнениях при использовании этого метода, но в целом частота осложнений не так уж мала и составляет от 20 до 75 % [5, 12].

Цель исследования – демонстрация собственного опыта применения постоянной ЭССМ в терапии фармакорезистентной боли у пациентов с FBSS, а также оценка эффективности данного метода и частоты осложнений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За 2013–2015 гг. в Федеральном центре нейрохирургии (Новосибирск) у 78 пациентов с FBSS была проведена имплантация системы постоянной ЭССМ St. Jude Medical (США): 2 электродов Octrode в заднее эпидуральное пространство на уровне тел позвонков Th₉–Th₁₁ и генератора Eon-C в надъягодичную область. Все больные на этапе отбора были проинформированы о специфике метода, его ограничениях, возможных осложнениях и ожидаемых результатах. Возраст пациентов составил 36–83 года (в среднем 53,2 года). Все пациенты перед имплантацией системы ЭССМ перенесли нейрохирургическое вмешательство на позвоночнике: у 38 больных была выполнена 1 операция, у 32–2 операции, у 3–3 операции, у 3–4 операции, у 1–6 и у 1–7 операций. Среднее количество перенесенных вмешательств до имплантации системы ЭССМ составило 1,7. Нейропатический болевой синдром у пациентов длился 2,4–7,0 года (в среднем

Оригинальная работа

3,4 года). У 42 пациентов он отмечался в 2 конечностях, а у 36 – в 1.

Проводили неврологический осмотр и оценивали болевой синдром по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и опроснику Douleur Neuropathique en 4 Questions (DN4) в дооперационном периоде, после имплантации тестовых электродов, после имплантации постоянной системы, а также через 6, 12 и 18 мес. В анамнезе контролировали интенсивность болевого синдрома, корректировали параметры ЭССМ и при необходимости дополняли ее медикаментозной терапией.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средняя оценка боли по ВАШ до операции составила 6,7 балла (от 5 до 9), при выписке – 3,1 балла, через 6 мес – 3,2 балла, через 12 мес – 3,5 балла, а через 18 мес – 3,4 балла. Средний показатель по DN4 до операции равнялся 5,3 балла, при выписке – 2,1 балла, через 6 мес – 2,2 балла, через 12 мес – 2,5 балла, через 18 мес – 2,4 балла (рис. 1). Хирургические осложнения наблюдались у 12 (15,3 %) пациентов: у 6 (7,7 %) – миграция электродов (рис. 2), у 2 (2,5 %) – серома в области имплантации генератора, у 2 (2,5 %) – перелом электрода (рис. 3), у 1 (1,3 %) – эпидуральное кровоизлияние. У 1 (1,3 %) больного после реимплантации системы ЭССМ (по поводу замены генератора) через 2 нед была выявлена флегмона в области установки электродов, что потребовало удаления всей системы. В структуре осложнений (рис. 4) кровоизлияние, серома и флегмона развились в раннем послеоперационном периоде. Миграция электродов произошла в сроки от 1 до 4 мес. Самыми поздними осложнениями являлись переломы электрода, которые мы наблюдали у 2 пациентов в сроки 8 и 14 мес после операции.

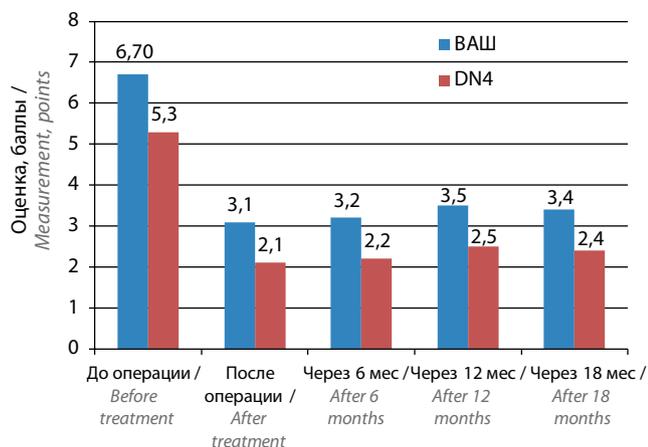


Рис. 1. Оценка боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и опроснику Douleur Neuropathique en 4 Questions (DN4) до и после установки системы постоянной эпидуральной стимуляции спинного мозга

Fig. 1. Pain severity measurement using Visual Analog Scale (VAS) and Douleur Neuropathique en 4 Questions (DN4) before and after the implantation of spinal cord stimulator



Рис. 2. Миграция электрода

Fig. 2. Electrode migration



Рис. 3. Перелом электрода

Fig. 3. Electrode fracture

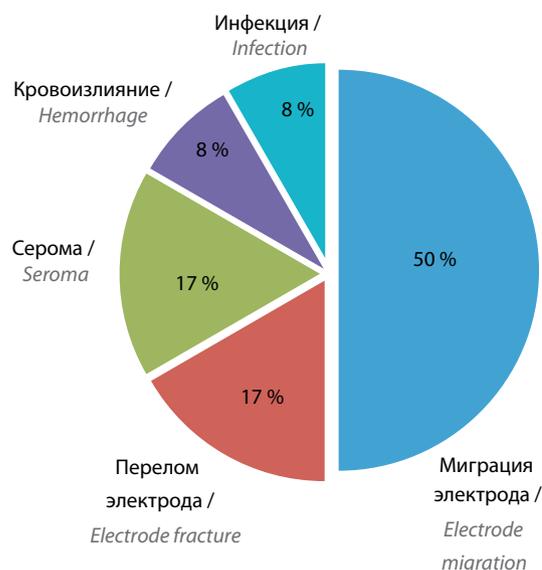


Рис. 4. Структура осложнений после установки системы постоянной эпидуральной стимуляции спинного мозга

Fig. 4. The structure of complications after the after implantation of spinal cord stimulator

ОБСУЖДЕНИЕ

FBSS проявляется фармакорезистентным нейропатическим болевым синдромом, обычно с длительным течением, частота которого не имеет тенденции к снижению, несмотря на совершенствование техники спинальных операций и появление более щадящих методов [6, 13]. Хорошо известно, что повторные операции имеют меньше шансов на успех, чем первичные [12, 14, 15], а риск возникновения FBSS возрастает с каждой последующей операцией [15, 16]. Медиана ежегодных прямых затрат на каждого пациента, страдающего FBSS, в Европе составляет около 1802 евро [6, 17]. В настоящее время отсутствуют данные о распространенности данного синдрома и величине затрат на лечение таких пациентов в России. Тем не менее известно, что около 7,8 % населения страдают от тяжелых хронических нейропатических болей в спине и/или конечностях [9, 12]. Совершенно очевидно, что FBSS представляет собой существенную проблему не только для пациента, но и для государства.

ЭССМ проводится при неэффективности консервативного лечения FBSS, при отсутствии прямых показаний к повторной операции и нейрогенном характере боли [6]. Ее эффективность можно оценить по числу удовлетворенных результатами лечения пациентов — по разным источникам оно составляет от 47 до 83 % [18–20].

Физиологический механизм действия ЭССМ лишь отчасти объясняется «воротной» теорией, предложенной R. Melzack, P.D. Wall в 1965 г., согласно которой передача болевого импульса блокируется антидромными импульсами, идущими по коллатеральным волокнам (тактильной и вибрационной чувствительности) задних столбов [10, 11, 21]. В основе обезболивающего действия ЭССМ лежит электрофизиологическая блокада проведения болевых импульсов, выработка эндогенных антиноцицептивных веществ (гамма-аминомасляной кислоты, серотонина, глицина, норадреналина и др.) и усиление нисходящих влияний антиноцицептивной системы; периферическая вазодилатация вследствие воздействия на симпатическую нервную систему; изменение эмоционального фона благодаря воздействию на лимбическую систему [4, 22, 23].

Сегодня FBSS — наиболее частое показание к выполнению постоянной ЭССМ. Во всем мире только по поводу этого синдрома ежегодно устанавливается более 20 тыс. систем ЭССМ [3, 10, 24]. Более чем за 40-летний период высокая эффективность и экономическая целесообразность метода в лечении FBSS доказана неоднократно [3, 13, 16, 17, 19, 22, 25–28]. Так, например, в своем 10-летнем исследовании J.P. Van Buyten и соавт. (2001) [29] констатировали у 68 % пациентов с FBSS уменьшение боли по ВАШ до 57 % на фоне проведения ЭССМ. В рандомизированном исследовании R.V. North и соавт. (2007) [15]

установлено, что в группе ЭССМ у 47 % пациентов выраженность боли уменьшилась более чем на 50 %, в то время как в группе повторных операций — только у 12 % пациентов [30, 31].

Среди факторов, влияющих на стабильность положительных результатов лечения, большинство исследователей выделяют длительность анамнеза болевого синдрома и количество произведенных ранее открытых операций на позвоночнике [5, 18]. Так, в исследовании K. Kumag и соавт. (1998), с участием 235 пациентов эффективность постоянной ЭССМ при ее применении в первые 3 года отметили 90 % пациентов, удовлетворенных качеством жизни и результатами лечения. В то же время из пациентов с длительностью анамнеза болевого синдрома более 12 лет только 9 % признали ЭССМ эффективной [24]. Схожие данные были получены и другими ведущими авторами [27, 31].

Интересная ситуация сложилась с анализом данных литературы о частоте осложнений и экономической эффективности ЭССМ. На первых порах ее применения многие авторы сообщали об относительно низкой частоте осложнений [5, 12, 18, 19, 26]. Кроме того, нет сообщений о серьезных неврологических осложнениях [18, 19, 24].

Во многих работах изучено соотношение стоимости и качества лечения. В них подчеркивается, что, несмотря на первоначально высокую стоимость ЭССМ (за счет стоимости оборудования), через 2,5 года расходы на ЭССМ становятся существенно ниже, чем расходы на традиционное лечение без нейростимуляции. С появлением перезаряжаемых систем, которые могут служить до 10 лет, стоимость применения ЭССМ должна стать еще меньше [3, 12, 32]. Тем не менее достижение долгосрочного успеха ЭССМ, по мнению ряда авторов, затруднено именно вследствие частоты осложнений стимуляции и ее высокой стоимости [28, 33, 34].

Осложнения ЭССМ делятся на 2 группы: 1) осложнения, связанные с оборудованием: смещение электрода или его перелом, преждевременный разряд батареи, сбой программы стимуляции; 2) биологические осложнения: раневая инфекция, образование подкожной гематомы, ликворея, боль в области имплантации генератора. В обзоре литературы I.A. ten Voorwerk и M.J. Staal (1998) сообщают, что частота осложнений варьирует от 20 до 75 %, в среднем составляя 42 % [35]. J.A. Turner и соавт. (1995) выявили неблагоприятные последствия в 34 % случаев [20]. T. Cameron (2004) приводит аналогичные данные о 36 % осложнений, из которых наиболее часты (22 %) проблемы с оборудованием (миграция или разрыв электрода), в то время как биологические осложнения (инфицирование послеоперационных ран, эпидуральные кровоизлияния и ликворея) составляют только 8 % [10].

В терапии FBSS осложнения ЭССМ не только разрушают противоболевой эффект, но и несут

дополнительные затраты, увеличивая и без того высокую стоимость оборудования и имплантации. К примеру, в ретроспективном 15-летнем исследовании К. Kumar и соавт. показывают, как изменяется стоимость лечения методом ЭССМ при возникновении того или иного осложнения. Так, в начале применения ЭССМ, по данным авторов, стоимость первичной имплантации составляла 23 205 канад. долл. и затем ежегодные расходы составили 3609 долл. (с учетом замены генератора каждые 4 года). Стоимость лечения осложнений варьировала от 130 долл. (эвакуация гематомы) до 22 406 долл. (лечение глубокой инфекции раны с применением антибиотиков) и составила в среднем 7092 долл. Другими словами, развитие осложнений в среднем увеличивает ежегодные расходы вдвое. Кроме того, отрицательная тестовая стимуляция наблюдалась у 25 пациентов, ее средняя стоимость составила 7859 долларов. Из 21 пациента, кому потребовались ревизионные вмешательства, 7 отказались от продолжения лечения, и у них система ЭССМ была удалена. Стоимость 1 удаления составила в среднем 1739 долл. Если принять во внимание вышеуказанные расходы, средняя стоимость имплантации увеличивается до 24 809 долл. на 1 пациента (включая тех, у кого не было осложнений) [36].

Интересно, что авторы проанализировали не только частоту осложнений и стоимость их лечения, но и причины наиболее частых из них. Например, они выявили зависимость риска миграции электрода от места имплантации генератора. Миграцию электрода наблюдали у 3 (21 %) из 14 больных с генераторами, имплантированными в ягодичную область, и в 2 раза реже – у 15 (10 %) из 146 больных с генераторами, имплантированными в переднюю брюшную стенку. Из биологических осложнений наиболее часто встречалось инфицирование раны [36].

Частота инфекционных осложнений, по разным данным, составляет от 0 до 12 % (в среднем 5 %) [32, 34, 37]. При анализе 114 случаев воспалительных осложнений после имплантации систем ЭССМ К.А. Follett и соавт. (2004) установили, что наиболее распространенными очагами инфицирования являются подкожный карман генератора импульсов (54 %) и место соединения электрода с удлинителем (17 %). Множественные очаги инфицирования отмечены в 14 % случаев, в 8 % воспаление развилось в области имплантации электрода (поясничная область), а в 8 % очаг инфекции так и не был найден. Золотистый стафилококк был наиболее частой причиной инфицирования: он был выявлен в 48 % случаев. Удаление

системы потребовалась у 94 (82 %) из 114 пациентов [37]. Если учитывать эти данные, инфекция раны является не только самым грозным, но и самым дорогостоящим осложнением. Периоперационное введение антибиотиков при имплантации системы ЭССМ признано действенной профилактической мерой, но эффективность антибактериальной терапии в послеоперационном периоде не доказана [36–38].

В данном исследовании мы также отметили высокую эффективность ЭССМ у пациентов с FBSS. Действительно, нейропатическая боль у таких больных хорошо поддается лечению: это обусловлено достаточно большим представительством нервных волокон с нижних конечностей в задних столбах и относительно поверхностным их расположением на уровне D_9 – D_{11} , что позволяет эффективно воздействовать на них стимуляцией. Кроме того, нижнегрудной отдел позвоночника менее подвижен (в отличие, например, от шейного), что обеспечивает стабильное положение электродов, расположенных в нем и, как следствие, устойчивую стимуляцию.

У всех пациентов наблюдался стойкий обезболивающий эффект на протяжении 18 мес, и даже развитие осложнений у 12 пациентов не заставило их отказаться от ЭССМ. Действительно, все осложнения были купированы нами, стимуляция была восстановлена, однако абсолютно во всех случаях это потребовало стационарного лечения. Таким образом, число госпитализаций на 78 пациентов для имплантации систем постоянной ЭССМ составило 90, среднее количество койко-дней в этих «дополнительных» госпитализациях – 4,4. У пациентов, не имевших осложнений при имплантации систем ЭССМ, среднее количество койко-дней равнялось 6,8. Можно сказать, что за счет осложнений общее количество койко-дней увеличилось до 7,5. И хотя мы подробно не подсчитывали расходы на имплантацию систем и ликвидацию осложнений, наш опыт показал, что уменьшение частоты осложнений улучшает функциональные результаты и уменьшает расходы на лечение с применением ЭССМ в долгосрочной перспективе. Это согласуется с приведенными данными литературы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спинальная стимуляция – эффективный и безопасный метод лечения боли при FBSS, однако она имеет специфические осложнения, связанные с имплантируемыми системами. Предупреждение последних не только улучшает результаты лечения, но и уменьшает затраты на него.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Булюбаш И.Д. Синдром неудачно оперированного позвоночника: психологические аспекты неудовлетворительных исходов хирургического лечения. *Хирургия позвоночника* 2012;(3): 49–56. [Boulyubash I.D. Failed back surgery syndrome: psychological aspects of unsatisfactory outcomes of surgical treatment. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2012;(3):49–56. (In Russ.)].
- Есин Р.Г., Данилов В.И., Минкина И.Ш., Есин О.Р. Синдром люмбоишалгии у пациентов, перенесших операцию по поводу пояснично-крестцовой радикулопатии. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* 2009;(11):37–41. [Esin R.G., Danilov V.I., Minkina I.Sh., Esin O.R. Failed back syndrome in patients after the surgery for compressive lumbosacral radiculopathy. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova = S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry* 2009;(11):37–41. (In Russ.)].
- Kumar K., Taylor R.S., Jacques L. et al. The effects of spinal cord stimulation in neuropathic pain are sustained: a 24-month follow-up of the prospective randomized controlled multicenter trial of the effectiveness of spinal cord stimulation. *Neurosurgery* 2008;63(4):762–70. DOI: 10.1227/01.NEU.0000325731.46702.D9. PMID: 18981888.
- Leveque J.C., Villavicencio A.T., Bulsara K.R. et al. Spinal cord stimulation for failed back surgery syndrome. *Neuromodulation* 2001;4(1):1–9. DOI: 10.1046/j.1525-1403.2001.00001.x. PMID: 22151565.
- Исагулян Э.Д., Шабалов В.А. Хроническая электростимуляция спинного мозга в лечении синдрома оперированного позвоночника. *Хирургия позвоночника* 2014;(4):41–8. [Isagulyan E.D., Shabalov V.A. Chronic electrical stimulation of the spinal cord in the treatment of failed back surgery syndrome. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2014;(4):41–8. (In Russ.)].
- Oaklander A.L., North R.B. Failed back surgery syndrome. In: *Bonica's Management of Pain*. Ed. by D.J. Loeser, S.H. Butler, C.R. Chapman, D.C. Turk. 3rd edition. Philadelphia, 2001. Pp. 1540–1549.
- Павлов С.А., Шпагин М.В., Ястребов Д.Н., Степанов Д.А. Комплексная терапия остаточного болевого синдрома после дискэктомии на поясничном уровне. *Медицинский альманах* 2011;1(14):143–5. [Pavlov S.A., Shpagin M.V., Yastrebov D.N., Stepanov D.A. Complex therapy of rudimentary pain syndrome after discotomy at dorsolumbar level. *Meditsinskiy almanah = Medical Almanac* 2011;1(14):143–5. (In Russ.)].
- Anderson S.R. A rationale for the treatment algorithm of failed back surgery syndrome. *Curr Rev Pain* 2000;4(5): 395–406. PMID: 10998748.
- Павленко С.С. Эпидемиология боли. *Неврологический журнал* 1999;4(1): 41–6. [Pavlenko S.S. Epidemiology of pain. *Nevrologicheskiy zhurnal = Neurological Journal* 1999;4(1):41–6. (In Russ.)].
- Cameron T. Safety and efficacy of spinal cord stimulation for the treatment of chronic pain: a 20-year literature review. *J Neurosurg* 2004;100(3 Suppl Spine):254–67. PMID: 15029914.
- Shealy C.N., Mortimer J.T., Reswick J.B. Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal columns: preliminary clinical report. *Anesth Analg* 1967;46(4):489–91. PMID: 4952225.
- Шабалов В.А., Исагулян Э.Д. Что делать с «трудной» болью? Электростимуляция спинного и головного мозга в лечении хронической неонкологической боли. М., 2008. 96 с. [Shabalov V.A., Isagulyan E.D. What to do with “difficult” pain? Electric stimulation of the spinal cord and brain in the treatment of chronic non-oncological pain. Moscow, 2008. 96 p. (In Russ.)].
- Long D.M. Failed back syndrome: etiology, assessment, and treatment. In: *Surgical Management of Pain*. Ed. by K.J. Burchiel. N.Y., 2002. Pp. 354–364.
- Javid M.J., Hader E.J. Long-term follow-up review of patients who underwent laminectomy for lumbar stenosis: a prospective study. *J Neurosurg* 1998;89(1): 1–7. DOI: 10.3171/jns.1998.89.1.0001. PMID: 9647165.
- North R.B., Kidd D., Shipley J., Taylor R.S. Spinal cord stimulation versus reoperation for failed back surgery syndrome: a cost effectiveness and cost utility analysis based on a randomized, controlled trial. *Neurosurgery* 2007;61(2):361–8. DOI: 10.1227/01.NEU.0000255522.42579.EA. PMID: 17762749.
- Meyerson B.A. Neurosurgical approaches to pain treatment. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001;45(9):1108–13. PMID: 11683661.
- Kumar K., Malik S., Demeria D. Treatment of chronic pain with spinal cord stimulation versus alternative therapies: cost-effectiveness analysis. *Neurosurgery* 2002;51(1):106–15. PMID: 12182407.
- Bell G.K., Kidd D., North R.B. Cost-effectiveness analysis of spinal cord stimulation in treatment of failed back surgery syndrome. *J Pain Symptom Manage* 1997;13(5):286–95. PMID: 9185434.
- Burchiel K.J., Anderson V.C., Brown F.D. et al. Prospective, multicenter study of spinal cord stimulation for relief of chronic back and extremity pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21(23):2786–94. PMID: 8979327.
- Turner J.A., Loeser J.D., Bell K.G. Spinal cord stimulation for chronic low back pain: a systematic literature synthesis. *Neurosurgery* 1995;37(6):1088–95. PMID: 8584149.
- Melzack R., Wall P.D. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965;150(3699):971–9. PMID: 5320816.
- Campbell J.N., Davis K.D., Meyer R.A. et al. The mechanism by which dorsal column stimulation affects pain: evidence for a new hypothesis. In: *6th World Congress on Pain*. Adelaide (Australia), 1990.
- Lazorthes Y., Verdier J.C., Sol J.C. Spinal cord stimulation for neuropathic pain. In: *Handbook of Clinical Neurology*. Ed. by F. Cervero, T. Jensen. Vol. 81: Pain. Elsevier, 2006. Pp. 887–899.
- Kumar K., Toth C., Nath R.K., Laing P. Epidural spinal cord stimulation for treatment of chronic pain – some predictors of success. A 15-year experience. *Surg Neurol* 1998;50(2): 110–20. PMID: 9701116.
- Kay A.D., McIntyre M.D., Macrae W.A., Varma T.R. Spinal cord stimulation – a long-term evaluation in patients with chronic pain. *Br J Neurosurg* 2001;15(4):335–41. PMID: 11599450.
- Linderth B., Fedorcsak I., Meyerson B.A. Peripheral vasodilatation after spinal cord stimulation: animal studies of putative effector mechanisms. *Neurosurgery* 1991;28(2):187–95. PMID: 1671794.
- Molnar G., Barolat G. Principles of cord activation during spinal cord stimulation. *Neuromodulation* 2014;17(Suppl 1): 12–21. DOI: 10.1111/ner.12171. PMID: 24974772.
- Schu S., Slotty P.J., Bara G. et al. A prospective, randomised, double-blind, placebo-controlled study to examine the effectiveness of burst spinal cord stimulation patterns for the treatment of failed back surgery syndrome. *Neuromodulation* 2014;17(5): 443–50. DOI: 10.1111/ner.12197. PMID: 24945621.
- Van Buyten J.P., Van Zundert J., Vueghs P., Vanduffel L. Efficacy of spinal cord stimulation: 10 years of experience in a pain centre in Belgium. *Eur J Pain*

- 2001;5(3):299–307. DOI: 10.1053/eujp.2001.0249. PMID: 11558985.
30. North R.B., Ewend M.G., Lawton M.T. et al. Failed back surgery syndrome: 5-year follow-up after spinal cord stimulator implantation. *Neurosurgery* 1991;28(5):692–9. PMID: 1831547.
31. North R.B., Kidd D.H., Farrokhi F., Piantadosi S.A. Spinal cord stimulation versus repeated lumbosacral spine surgery for chronic pain: a randomized, controlled trial. *Neurosurgery* 2005;56(1):98–106. PMID: 15617591.
32. Quigley D.G., Arnold J., Eldridge P.R. et al. Long-term outcome of spinal cord stimulation and hardware complications. *Stereotact Funct Neurosurg* 2003; 81(1–4):50–6. DOI: 10.1159/000075104. PMID: 14742964.
33. Simpson E.L., Duenas A., Holmes M.W. et al. Spinal cord stimulation for chronic pain of neuropathic or ischaemic origin: systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2009;13(17):1–154. DOI: 10.3310/hta13170. PMID: 19331797.
34. Taylor R.S., Ryan J., O'Donnell R. et al. The cost-effectiveness of spinal cord stimulation in the treatment of failed back surgery syndrome. *Clin J Pain* 2010;26(6):463–9. DOI: 10.1097/AJP.0b013e3181daccce. PMID: 20551721.
35. Ten Vaarwerk I.A., Staal M.J. Spinal cord stimulation in chronic pain syndromes. *Spinal Cord* 1998;36(10):671–82. PMID: 9800271.
36. Kumar K., Wilson J.R., Taylor R.S., Gupta S. Complications of spinal cord stimulation, suggestions to improve outcome, and financial impact. *J Neurosurg Spine* 2006;5(3):191–203. DOI: 10.3171/spi.2006.5.3.191. PMID: 16961079.
37. Follett K.A., Boortz-Marx R.L., Drake J.M. et al. Prevention and management of intrathecal drug delivery and spinal cord stimulation system infections. *Anesthesiology* 2004;100(6):1582–94. PMID: 15166581.
38. Zucco F., Lavano A. Spinal cord stimulation for refractory failed back surgery syndrome patients: a cost-effective treatment in Italy (precise study). In: *INS 11th World Congress in Berlin. Neuromodulation: technology transforming chronic illness management.* Berlin, 2013.

Вклад авторов

А.Б. Дмитриев: получение данных для анализа, анализ полученных данных (включая статистический), обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;

Д.А. Рзаев: проведение операций, научное редактирование;

Н.П. Денисова: проведение операций, получение данных для анализа.

Authors' contributions

A.B. Dmitriev: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data (including statistical), reviewing of publications of the article's theme, article writing;

D.A. Rzaev: performing surgery, article scientific editing;

N.P. Denisova: performing surgery, obtaining data for analysis.

ORCID авторов

А.Б. Дмитриев: <https://orcid.org/0000-0003-3578-6915>

Д.А. Рзаев: <https://orcid.org/0000-0002-1209-8960>

Н.П. Денисова: <https://orcid.org/0000-0002-6076-5262>

ORCID of authors

A.B. Dmitriev: <https://orcid.org/0000-0003-3578-6915>

D.A. Rzaev: <https://orcid.org/0000-0002-1209-8960>

N.P. Denisova: <https://orcid.org/0000-0002-6076-5262>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Informed consent. All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 04.06.2017. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 04.06.2017. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОТКРЫТОГО И ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ ВНУТРИМОЗГОВЫХ ГЕМАТОМ

Я.А. Шестериков¹, К.Г. Петросян¹, Е.Н. Поспелов¹, Е.Г. Мелиди¹,
С.В. Цилина^{1,2}, Н.В. Говорова², В.Г. Дашьян³

¹БУЗ Омской области «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1»;
Россия, 644112 Омск, ул. Перелета, 9;

²ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, 644099 Омск, ул. Ленина, 12;

³ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова»
Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1

Контакты: Ярослав Александрович Шестериков chest.slav@mail.ru

Цель исследования – сравнить эффективность хирургического лечения пациентов с гипертензивными внутримозговыми гематомами (ВМГ) методами эндоскопической аспирации и открытого удаления с резекционной краниотомией.

Материалы и методы. Проанализированы результаты хирургического лечения 132 пациентов с ВМГ. В 1-й группе (n = 72) выполняли открытое удаление ВМГ путем резекционной краниотомии, во 2-й группе (n = 60) проведена эндоскопическая аспирация ВМГ с использованием безрамной навигационной станции и вентрикулоскопа с тубусом диаметром 6,5 мм, рабочей длиной 13 см, площадью отверстия рабочего канала тубуса 20 мм² и тонкой оптикой, углом наблюдения 6°.

Результаты. Летальность среди больных старше 71 года после эндоскопической аспирации была статистически значимо ниже, чем после открытого удаления (45,4 и 86 % соответственно). При снижении уровня сознания до сопора летальность при открытом удалении составила 86,4 %, а при эндоскопической аспирации – 44 %, при снижении до комы – соответственно 100 и 75 %. При таламических ВМГ летальность после эндоскопической операции равнялась 20 %, после открытой – 83,3 %, при путаме-нальных ВМГ – соответственно 50 и 39,5 %, при субкортикальных ВМГ – 22,7 и 0 %. При объеме ВМГ <40 мл летальность составила 17,2 и 4,7 % в 1-й и 2-й группах соответственно, при объеме от 61 до 100 мл – 81,8 и 66,7 %.

Заключение. При эндоскопическом удалении ВМГ число больных с хорошим восстановлением было больше в 3 раза, а послеоперационная летальность ниже на 19 %, чем при открытом удалении. Эндоскопическая аспирация гипертензивных ВМГ под нейронавигационным контролем в сравнении с открытым вмешательством (путем резекционной краниотомии и микрохирургической эвакуации ВМГ) характеризуется лучшими результатами благодаря снижению летальности и улучшению функциональных исходов.

Ключевые слова: геморрагический инсульт, гипертензивные внутримозговые гематомы, эндоскопическая аспирация, краниотомия, летальность

Для цитирования: Шестериков Я.А., Петросян К.Г., Поспелов Е.Н. и др. Результаты открытого и эндоскопического удаления гипертензивных внутримозговых гематом. *Нейрохирургия* 2018;20(2):50–57.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-50-57

Results of open and endoscopy-guided removal of hypertensive intracerebral hematomas

Ya.A. Shesterikov¹, K.G. Petrosyan¹, E.N. Pospelov¹, E.G. Melidi¹, S.V. Tsilina^{1,2}, N.V. Govorova², V.G. Dashyan³

¹City Clinical Emergency Hospital No. 1 of Omsk region; 9 Pereleta St., Omsk 644112, Russia;

²Omsk State Medical University, Ministry of Health of Russia; 12 Lenina St., Omsk 644099, Russia;

³A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia;
Build. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia

The objective is to compare the effectiveness of surgical treatment of the patients with hypertensive intracerebral hematomas (ICH) using endoscopic aspiration and craniotomy removal.

Materials and methods. Analysis of the results of surgical treatment of 132 patients with ICH. Patients of group I (n = 72) underwent craniotomy removal of ICH, group II (n = 60) underwent endoscopic intervention. Endoscopic ICH aspiration was performed using surgical navigation system and ventriculoscope (outer diameter – 6.5 mm, operating length – 13 cm, luminal area of the working channel – 20 mm²), with a high light-transmitting capacity.

Results. Death rate in the patients over the age of 71 after endoscopic intervention was significantly lower than after craniotomy removal (45.4 and 86 %, respectively). In patients with soporose condition, death rate after open removal was 86.4 %, and after endoscopic aspiration –

44 %; in patients with wakefulness reduced to coma this indicator was 100 and 75 %, respectively. Death rate in the patients with thalamic ICH was 20 % after endoscopic intervention and 83.3 % after open surgery, with putaminal ICH – 39.5 and 50 %, respectively, with subcortical ICH – 22.7 and 0 %. Among patients with a hematoma with volume of up to 40 ml, death rate was 17.2 and 4.7 % in the groups I and II, respectively, with volume from 61 to 100 ml – 81.8 and 66.7 %.

Conclusion. After endoscopy-guided removal of ICH the number of patients with good recovery increased 3-fold, and the post-operative mortality decreased by 19 %. The use of endoscopic technique in the treatment of hypertensive ICH under the control of neuronavigation (in comparison with open craniotomy removal and microsurgical ICH evacuation) improved the results of treatment due to decreasing of mortality rate and improvement of functional outcomes of the disease.

Key words: hemorrhagic stroke, hypertensive intracerebral hematomas, endoscopic aspiration, craniotomy, death rate

For citation: Shesterikov Ya. A., Petrosyan K. G., Pospelov E. N. et al. Results of open and endoscopy-guided removal of hypertensive intracerebral hematomas. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):50–57.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема лечения больных с сосудистой патологией головного мозга и острыми нарушениями мозгового кровообращения считается одной из приоритетных в современной нейрохирургии. Значимость проблемы обусловлена высокой частотой данных заболеваний и их тяжелыми последствиями, а также тем, что возможность полноценного лечения зависит от быстроты диагностики сосудистой патологии [1, 2]. Нетравматические внутримозговые кровоизлияния (ВМК) составляют до 2 млн (10–15 %) из ежегодных 15 млн инсультов во всем мире. Частота гипертензивных ВМК возрастает по экспоненте с увеличением возраста пациентов и удваивается каждые 10 лет после 35-летнего возраста [3, 4]. Несмотря на внедрение в клиническую практику современных методов диагностики и лечения, летальность при геморрагических инсультах варьирует от 40 до 90 %, а уровень инвалидизации достигает 75 % [2, 5]. Эффективность и безопасность хирургических вмешательств при ВМК в настоящий момент продолжают обсуждаться [6]. Благодаря появлению современного навигационного оборудования и минимально инвазивных технологий, в частности нейроэндоскопии, стало возможным проведение оперативного вмешательства с минимальным повреждением здоровых тканей мозга [1, 5].

Цель исследования – сравнить эффективность хирургического лечения пациентов с гипертензивными внутримозговыми гематомами (ВМГ) методами эндоскопической аспирации и открытого удаления с резекционной краниотомией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты хирургического лечения 132 пациентов с гипертензивными ВМГ, находившихся в нейрохирургическом отделении больницы скорой медицинской помощи № 1 г. Омска в период с 2012 по 2015 г.

Основным этиологическим фактором формирования ВМК стала артериальная гипертензия. Тяжесть состояния больных оценивали по шкале комы Глазго.

Пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от характера оперативного вмешательства.

У пациентов 1-й группы ($n = 72$) проводили открытое удаление ВМГ путем резекционной краниотомии в течение 1-х суток с момента поступления в стационар. Декомпрессионную трепанацию черепа не выполняли. Средняя продолжительность операции составила 120 ± 20 мин.

В возрасте 40–50 лет было 5 (7 %) пациентов, 51–60 лет – 24 (33 %), 61–70 лет – 36 (50 %), старше 71 года – 7 (10 %). Сознание не было нарушено у 4 больных (6 %), угнетено до оглушения – у 36 (50 %), до сопора – у 22 (31 %), до комы – у 10 (14 %). Путаменальные гематомы обнаружены у 44 (61 %) пациентов, таламические – у 6 (8 %), субкортикальные – у 22 (31 %). Объем гематомы составил менее 40 мл у 8 (11 %) больных, от 41 до 60 мл – у 42 (58 %), от 61 до 100 мл – у 16 (22 %), более 100 мл – у 6 (8 %). Внутривентрикулярное кровоизлияние (ВЖК) верифицировано в 27 (38 %) случаях. У 6 пациентов 1-й группы с таламическими ВМК открытое хирургическое вмешательство проведено в связи с отсутствием на момент операции эндоскопического оборудования.

У пациентов 2-й группы ($n = 60$) выполняли эндоскопическое удаление ВМГ на 3-и сутки с момента поступления в стационар. Средняя продолжительность операции составила 45 ± 5 мин.

В возрасте моложе 50 лет были 13 (21,7 %) больных, от 51 до 60 лет – 17 (28,3 %), от 61 до 70 лет – 19 (31,7 %), старше 71 года – 11 (18,3 %). Нарушения сознания отсутствовали у 10 (16,7 %) пациентов, со снижением уровня сознания до оглушения госпитализированы 33 (55 %), до сопора – 9 (15 %), до комы – 8 (13,3 %). Путаменальные гематомы выявлены у 43 (72 %) больных, таламические – у 5 (8,3 %), субкортикальные – у 10 (16,7 %), ВМГ мозжечка – у 2 (3 %). Объем гематомы составил менее 40 мл у 21 (35 %) пациента, от 41 до 60 мл – у 30 (50 %), от 61 до 100 мл – у 6 (10 %), свыше 100 мл – у 3 (5 %). Вентрикулярное кровоизлияние выявлено в 18 (30 %) случаях.

В течение 40 мин с момента поступления в стационар проводили компьютерную томографию головного мозга. Больные с ВМК негипертонического генеза (в опухоль, вследствие разрыва аневризмы или

сосудистой мальформации) были исключены из исследования.

В отделении нейрореанимации осуществляли предоперационную подготовку пациентов. Консервативная терапия соответствовала общепринятым схемам и была направлена на стабилизацию артериального давления, коррекцию гомеостаза и витальных функций. После операции выполняли контрольную компьютерную томографию головного мозга, оценивали динамику кровоизлияния и дислокации, размеры желудочков.

Для удаления большинства путаменальных гематом применяли височный транскортикальный доступ, у пациентов с кровоизлиянием в доминантном полушарии — доступ через нижнюю височную извилину. При поражении недоминантного полушария под навигационным контролем выбирали кратчайший доступ к ВМГ. Точку пункции мозга при эвакуации гематомы мозжечка выбирали по навигационным данным, учитывая форму гематомы (рис. 1, 2).

Для эндоскопической аспирации ВМГ использовали безрамную навигационную станцию (Stryker, США) и вентрикулоскоп Hopkins (Karl Storz, Германия) с тубусом диаметром 6,5 мм, рабочей длиной 13 см, площадью отверстия рабочего канала тубуса 20 мм² и тонкой оптикой, углом наблюдения 6°.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обе группы больных оказались сопоставимы по численности, возрастному составу (преобладали пациенты старше 60 лет) и частоте выраженной соматической патологии. В отличие от ряда исследователей [5–7], мы намеренно расширили критерии включения в группу

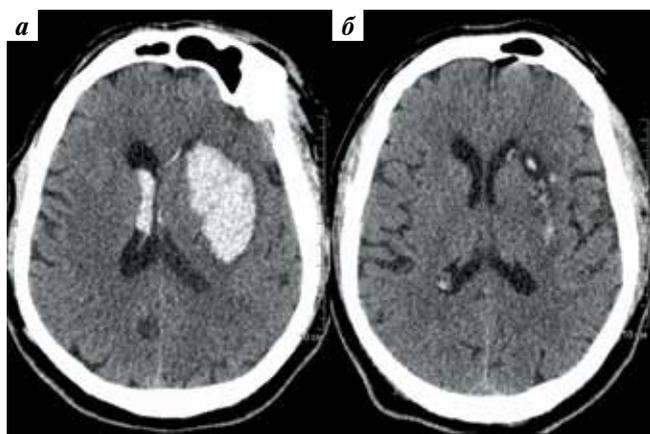


Рис. 1. Компьютерная томография головного мозга, аксиальная проекция: а — до операции; путаменальная гематома слева объемом 35 мл, внутрижелудочковое кровоизлияние, поперечная дислокация 4 мм; б — через 1 ч после эндоскопической аспирации гематомы; поперечная дислокация 2 мм

Fig. 1. Axial computed tomography scan of the brain: а — prior to surgery; а 35 ml left-sided putamenal hematoma; intraventricular hemorrhage; a 4 mm transverse dislocation; б — 1 h after endoscopic hematoma aspiration; a 2 mm transverse dislocation

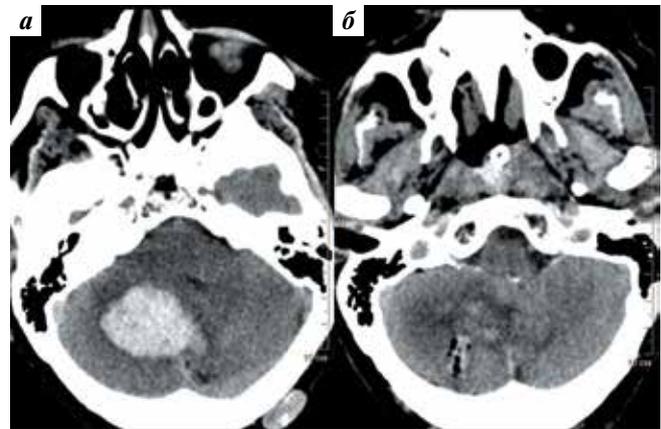


Рис. 2. Компьютерная томография головного мозга, аксиальная проекция: а — до операции; внутримозговая гематома правого полушария и червя мозжечка объемом 16 мл, сдавление IV желудочка; б — через 1 ч после эндоскопической аспирации гематомы

Fig. 2. Axial computed tomography scan of the brain: а — prior to surgery; а 16 ml intracerebral hematoma of the right hemisphere and cerebellar vermis; compression of the fourth ventricle; б — 1 h after endoscopic hematoma aspiration

хирургического вмешательства, охватив пациентов с изначально тяжелыми нарушениями сознания, вплоть до сопора и комы. В группе открытой хирургии таких больных оказалось 44 %, в группе эндоскопической хирургии — 28 %. Тяжелое состояние этих больных в значительной мере определялось объемом ВМК. В обеих группах только у 1/3 больных объем ВМК был менее 50 мл, а абсолютное большинство составили пациенты с массивными ВМК, включая 9 больных с объемом ВМК более 100 мл и выраженным дислокационным синдромом. Схожей оказалась и частота ВЖК — 37,5 и 30 % в 1-й и 2-й группах соответственно.

Использование нейронавигации у всех пациентов 2-й группы упростило предоперационное планирование траектории доступа и последующего положения эндоскопа, минимизировало размер трепанационного отверстия, позволило увереннее и безопаснее контролировать объем удаляемых сгустков на всех этапах оперативного вмешательства.

Сравнение уровней послеоперационной летальности в исследуемых группах в зависимости от возраста, уровня сознания, локализации ВМК и ее объема, наличия прорыва крови в желудочковую систему приведены в таблице.

В результате анализа исходов хирургического лечения в зависимости от отдельных показателей установлено, что по мере увеличения возраста пациентов летальность статистически значимо повышалась. Наиболее высокой послеоперационной летальностью была среди пациентов старше 71 года: 86 % — в 1-й группе, 45,4 % — во 2-й группе. Однако после эндоскопического вмешательства плохие исходы у больных этого возраста наблюдались реже, чем после открытой операции, что подчеркивает преимущество использования эндоскопических методов у пациентов этой возрастной группы.

Показатели летальности после открытого и эндоскопического удаления внутримозговой гематомы
Death rates after open and endoscopic removal of intracerebral hematomas

Клиническая характеристика Clinical characteristic	1-я группа (n = 72) Group I			2-я группа (n = 60) Group II		
	Число пациентов, абс. Number of patients, abs.	Число летальных исходов (n = 32) Death rates		Число пациентов, абс. Number of patients, abs.	Число летальных исходов (n = 15) Death rates	
		абс. abs.	%		абс. abs.	%
Возраст: Age:						
<50 лет <50 years	5	2	40,0	13	1	7,7
51–60 лет 51–60 years	24	8	33,0	17	2	11,7
61–70 лет 61–70 years	36	16	44,0	19	7	36,8
>71 года >71 years	7	6	86,0	11	5	45,4
Уровень сознания: Level of consciousness:						
ясное clear	4	0	0	10	1	10,0
оглушение obtunded	36	3	8,3	33	4	12,1
сопор sopor	22	19	86,4	9	4	44,4
кома coma	10	10	100,0	8	6	75,0
Локализация гематомы: Hematoma location:						
путаменальная putaminal	44	22	50,0	43	17	39,5
таламическая thalamic	6	5	83,3	5	1	20,0
субкортикальная subcortical	22	5	22,7	10	0	0
Объем гематомы: Hematoma volume:						
<40 мл <40 ml	8	2	25	21	1	4,7
40–60 мл 40–60 ml	42	10	23,8	30	8	26,6
61–100 мл 61–100 ml	16	14	87,5	6	4	66,7
>100 мл >100 ml	6	6	100,0	3	2	66,7
Внутрижелудочковое кровоизлияние Intraventricular hemorrhage	27	19	70,4	18	6	33,3

Степень угнетения сознания также влияла на исходы лечения. У пациентов с угнетением сознания до сопора послеоперационная летальность при открытом удалении составила 86,4 %, а при эндоскопической аспирации — 44 %, при угнетении сознания до комы — 100 и 75 % соответственно. Высокий уровень послеоперационной летальности в группе эндоскопической хирургии у пациентов в состоянии оглушения был обусловлен большей тяжестью имевшейся у них соматической патологии.

Вид операции по-разному отражался на исходах при различной локализации ВМГ. У пациентов с талами-

ческими ВМГ летальность после эндоскопического вмешательства была в 4 раза ниже, чем после открытого, и составила соответственно 83,3 и 20 %. При путаменальных ВМГ летальность после открытой операции равнялась 50 %, после эндоскопической — 39,5 %. При субкортикальных ВМГ летальные исходы после открытых операций зарегистрированы в 22,7 % случаев, а после эндоскопических операций летальных исходов не было.

Объем ВМГ также оказался значимым фактором, определяющим результаты лечения: летальность увеличивалась по мере увеличения объема ВМГ. Среди

больных 1-й группы с объемом ВМГ менее 40 мл она составила 17,2 %, тогда как во 2-й группе умер только 1 (4,7 %) из 21 пациента. При открытом удалении ВМГ объемом от 61 до 100 мл летальность достигала 81,8 %, при эндоскопической эвакуации ВМГ аналогичного объема она оказалась на 1/3 меньше – 66,7 %. В 1-й группе умерли все больные ($n = 6$) с объемом ВМГ более 100 мл, а во 2-й группе 1 из 3 выжил.

Согласно полученным результатам, у больных с сопутствующим ВЖК после открытого вмешательства летальность была в 2 раза больше, чем после эндоскопического – 70,4 и 33,3 % соответственно. Во 2-й группе после удаления основного объема крови из полости желудка в большинстве случаев завершали операцию установкой наружного вентрикулярного дренажа (78 %) с целью предупреждения развития окклюзионной гидроцефалии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Показания к хирургическому лечению ВМК длительное время обсуждаются в литературе. Для удаления гипертензивных ВМК были предложены различные хирургические доступы – транскортикальный, трансильвиевый, транскаллезный [8–10]. Многие хирурги являются сторонниками метода стереотаксической аспирации крови с применением или без применения фибринолитических агентов [11, 12]. Рандомизированное исследование результатов этих вмешательств при ВМК в базальные ганглии показало, что в группе краниотомии зафиксировано наибольшее время операции и максимальная кровопотеря ($p < 0,001$), а стереотаксическая аспирация требует более длительной предоперационной подготовки больного. Эндоскопическая хирургия продемонстрировала статистически значимо наибольший объем удаления ВМК и наименьшую 3-месячную летальность, но при этом функциональные исходы в группе эндоскопии значительно превосходили аналогичные показатели в группе открытой хирургии, что подтвердилось и в нашем исследовании [13, 14].

К. Prasad и соавт. (2008) провели метаанализ 10 сравнительных исследований вышеназванных методов лечения, дополнив их перечень консервативной терапией, и установили, что хирургические вмешательства в целом более эффективно снижают летальность, чем консервативный подход. При сравнении исходов после применения разных хирургических методов авторы также продемонстрировали более значимое снижение уровней инвалидизации и летальности после эндоскопии и стереотаксической аспирации в сравнении с микрохирургическим методом [15].

В последнее время все больше хирургов склоняются к использованию эндоскопической техники для эвакуации массивных ВМК, ориентируясь на постулат о том, что пациент в тяжелом состоянии, с сопутствующей патологией нуждается в максимально быстрой

и минимально инвазивной эвакуации ВМК. Оптимальное сочетание этих характеристик считается наиболее достижимым при применении эндоскопического метода, что сопровождается лучшими исходами [1, 8]. Использование различных модификаций операции и техническое усовершенствование эндоскопической техники облегчает работу нейрохирурга, уменьшая длительность операции и безопасно увеличивая радикальность удаления гематомы [16].

При прямом сравнении послеоперационной летальности и функциональных исходов лечения возникают объективные трудности из-за многочисленных различий в принципах отбора больных, сроках вмешательства, хирургической технике, опыте хирурга и бригады в целом, а также в деталях периоперационного ведения [5, 16]. Так, по мнению некоторых исследователей, выбор лобного или височного доступа для эндоскопического удаления путаменальных ВМК имеет немалое значение. P. C. Hsieh и соавт. (2005) рекомендуют при ВМК объемом более 50 мл лобный доступ, мотивируя это возможностью создания коридора через функционально малозначимые зоны мозга, лучшей визуализации и эвакуации ВМК [17]. На наш взгляд, височный доступ предпочтительнее, поскольку существенно уменьшает глубину погружения эндоскопа, а использование гибкого эндоскопа при таком доступе помогает быстрее обнаружить источник ВМК и обеспечить более надежный гемостаз. T. Nagasaka и соавт. (2009) при лобном доступе чаще наблюдали повреждения лентикюлостриарных артерий [18].

Сложным и противоречивым остается подход к хирургическому лечению больных с угнетением сознания до сопора и комы. В исследовании L. M. Aueg и соавт. (1989) при хирургическом лечении летальность была статистически значимо ниже (30 %), чем при консервативном лечении, но исходы в группе консервативного лечения были статистически значимо лучше [19]. Хорошие результаты эндоскопического лечения ВМК были получены L. Kuo и соавт. (2011), которые прооперировали 68 пациентов. Уровень послеоперационной летальности среди них оказался крайне низким – 5,9 %. Наиболее важным фактором, определяющим исход лечения, авторы считают максимально раннее эндоскопическое вмешательство, которое было осуществлено у большинства пациентов (в среднем спустя 5,8 ч после ВМК). Это обеспечило очень низкую частоту рецидивов (1,5 %) и минимальное повреждение ткани мозга [7].

По мнению T. Nishihara и соавт. (2005), ВМК становится плотной спустя 24 ч с момента кровоизлияния, а спустя 48 ч ее эндоскопическая эвакуация становится трудновыполнимой [20]. В то же время чрезмерно ранняя микрохирургическая операция может даже ухудшить прогноз вследствие повышенного риска повторного кровотечения. Эти выводы были сделаны на основе данных рандомизированного исследования, в котором частота рецидивов ВМК составляла 40 %, и

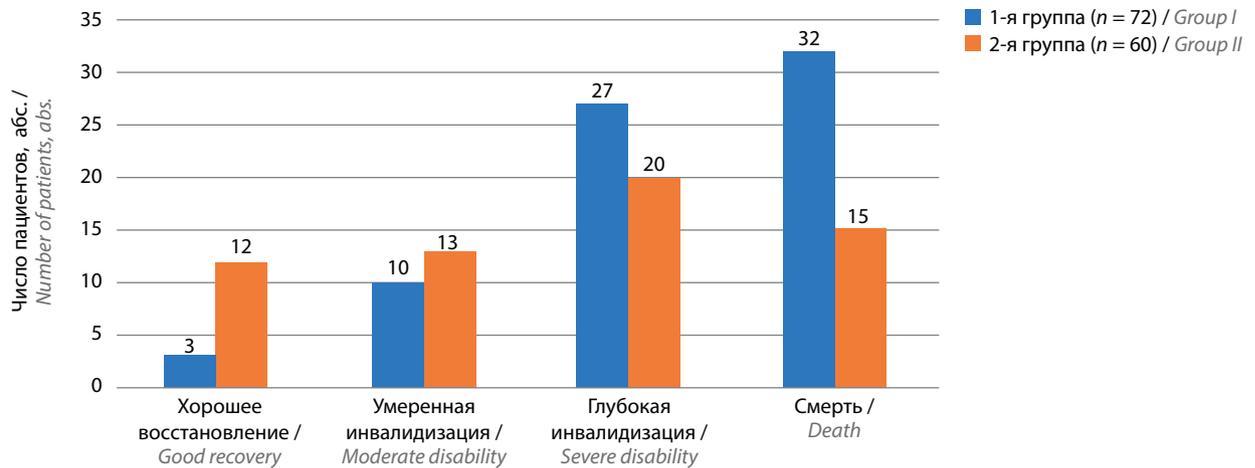


Рис. 3. Исходы хирургического лечения гипертензивных внутримозговых гематом открытым и эндоскопическим методами (n = 132)

Fig. 3. Outcomes of surgical treatment for hypertensive intracerebral hematomas using open and endoscopic methods (n = 132)

если вмешательство проводилось в срок менее 4 ч после катастрофы, и снижалась до 12 % при 12-часовой отсрочке открытой операции [10]. Именно максимально ранним проведением эндоскопического вмешательства мы объясняем наличие 2 выживших среди наших пациентов 2-й группы, поступивших в состоянии комы с выраженной дислокацией мозга.

На исходы хирургического лечения влияют уровень сознания, объем и расположение ВМГ и выраженность поперечной дислокации мозга. По данным В.В. Крылова и соавт. (2014), глубинное расположение ВМГ обуславливает тяжелое состояние пациентов и худшие исходы после операции (инвалидизация в 46 % случаев и смерть в 12 % случаев) [5]. Неудовлетворительные результаты эндоскопических вмешательств в нашем исследовании мы объясняем расширением показаний к операции у пациентов с тяжелыми нарушениями сознания, тогда как у пациентов, прооперированных в состоянии оглушения, летальность оказалась схожей – 12,1 %.

Наличие ВЖК усугубляет тяжесть состояния и увеличивает послеоперационную летальность [16, 21]. Несмотря на применение всего спектра реанимационных методов, послеоперационная летальность при ВЖК остается очень высокой: в течение 1 года наблюдения выживают только 38 %. По мнению L. Basaldella и соавт. (2012), при массивных ВЖК сочетание эндоско-

пической аспирации ВМГ с одновременным наружным дренированием желудочков примерно на 1/3 уменьшает необходимость в последующем шунтировании [21]. Это подтверждают и данные нашего исследования: среди больных 1-й группы летальность при наличии ВЖК была статистически значимо выше и составила 70,4 % против 33,3 % во 2-й группе. Использование гибкого эндоскопа и технологии «свободной руки» представляется особенно оправданным при массивных ВЖК, поскольку позволяет сузить функциональный канал, безопаснее и тщательнее удалить кровь из III желудочка и водопровода, ускорив восстановление нормальной циркуляции ликвора [22].

Сравнение результатов лечения 2 хирургическими методами показало, что при эндоскопическом удалении ВМГ число больных с хорошим восстановлением увеличилось в 3 раза, а послеоперационная летальность снизилась на 19 % (рис. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование эндоскопической аспирации гипертензивных ВМГ под нейронавигационным контролем позволило достичь лучших результатов в сравнении с открытым вмешательством путем резекционной краниотомии и микрохирургической эвакуации ВМГ за счет снижения летальности и улучшения функциональных исходов заболевания.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Левченко О.В. и др. Новые технологии в хирургии нетравматических внутричерепных кровоизлияний. Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь» 2013;(3): 48–54. [Krylov V.V., Dashyan V.G., Levchenko O.V. et al. New technologies in surgery of nontraumatic intracranial hemorrhage. Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo "Neotlozhnaya medicinskaya pomoshch" = N.V. Sklifosovskiy Journal "New Technologies in Surgery of Nontraumatic Intracranial Hemorrhage" 2013;(3):48–54. (In Russ.)].
2. Скворцова В.И., Крылов В.В. Геморрагический инсульт: практическое руководство. М.: Гэотар-Медиа, 2005. 160 с. [Skvortsova V.I., Krylov V.V. Hemorrhagic stroke: practical guideline. Moscow: Geotar-Media, 2005. 160 p. (In Russ.)].
3. Brott T., Thalinger K., Hertzberg V. Hypertension as a risk factor for spontaneous intracerebral hemorrhage. Stroke 1986;17(6):1078–83. DOI: 10.1161/01.STR.17.6.1078.
4. Lloyd-Jones D., Adams R.J., Brown T.M. et al. Heart disease and stroke statistics – 2010 update: a report from the American Heart Association. Circulation 2010;121(7):e46–e215. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192667. PMID: 20019324.
5. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Годков И.М. Эндоскопическая хирургия геморрагического инсульта. М., 2014. 96 с. [Krylov V.V., Dashyan V.G., Godkov I.M. Endoscopic surgery for hemorrhagic stroke. Moscow, 2014. 96 p. (In Russ.)].
6. Pouratian N., Kassell N.F., Dumont A.S. Update on management of intracerebral hemorrhage. Neurosurg Focus 2003;15(4):E2. DOI: 10.3171/foc.2003.15.4.2. PMID: 15344895.
7. Kuo L., Chen C.M., Li C.H. et al. Early endoscope-assisted hematoma evacuation in patients with supratentorial intracerebral hemorrhage: case selection, surgical technique, and long-term results. Neurological Focus 2011;30(4):E9. DOI: 10.3171/2011.2.FOCUS10313. PMID: 21456936.
8. Bakshi A., Patir R., Bakshi A., Banerji A.K. A multifunctional, modified rigid neuroendoscopic system: clinical experience with 83 procedures. Technical Note. J Neurosurg 2003;99(2):421–5. DOI: 10.3171/jns.2003.99.2.0421. PMID: 12924721.
9. Kaya R.A., Türkmenoğlu O., Ziyal I.M. et al. The effects on prognosis of surgical treatment of hypertensive putaminal hematomas through transsylvian transinsular approach. Surg Neurol 2003;59(3):176–83. DOI: 10.1016/S0090-3019(02)01043-1. PMID: 12681546.
10. Morgenstern L.B., Demchuk A.M., Kim D.H. et al. Rebleeding leads to poor outcome in ultra-early craniotomy for intracerebral hemorrhage. Neurology 2001;56(10):1294–9. DOI: 10.1212/WNL.56.10.1294. PMID: 11376176.
11. Niizuma H., Shimizu Y., Yonemitsu T. et al. Results of stereotactic aspiration in 175 cases of putaminal hemorrhage. Neurosurgery 1989;24(6):814–9. DOI: 10.1227/00006123-198906000-00005. PMID: 2664544.
12. Teernstra O.P., Evers S.M., Lodder J. et al. Stereotactic treatment of intracerebral hematoma by means of a plasminogen activator: a multicenter randomized controlled trial (SICHPA). Stroke 2003;34(3):968–74. DOI: 10.1161/01.STR.0000063367.52044.40. PMID: 12649510.
13. Barrett R.J., Hussain R., Coplin W.M. et al. Frameless stereotactic aspiration and thrombolysis of spontaneous intracerebral hemorrhage. Neurocrit Care 2005;3(3):237–45. DOI: 10.1385/NCC:3:3:237. PMID: 16377836.
14. Cho D.Y., Chen C.C., Chang C.S. et al. Endoscopic surgery for spontaneous basal ganglia hemorrhage: comparing endoscopic surgery, stereotactic aspiration, and craniotomy in noncomatose patients. Surg Neurol 2006;65(6):547–55. DOI: 10.1016/j.surneu.2005.09.032. PMID: 16720167.
15. Prasad K., Mendelow A.D., Gregson B. Surgery for primary supratentorial intracerebral haemorrhage. Cochrane Database Syst Rev 2008;(4):CD000200. DOI: 10.1002/1461858.CD000200.pub2. PMID: 18843607.
16. Dubourg J., Messerer M. State of the art in managing nontraumatic intracerebral hemorrhage. Neurosurg Focus 2011;30(6):E22. DOI: 10.3171/2011.3.FOCUS1145. PMID: 21631224.
17. Hsieh P.C., Cho D.Y., Lee W.Y., Chen J.T. Endoscopic evacuation of putaminal hemorrhage: how to improve the efficiency of hematoma evacuation. Surg Neurol 2005;64(2):147–53. DOI: 10.1016/j.surneu.2004.11.028. PMID: 16051009.
18. Nagasaka T., Tsugeno M., Ikeda H. et al. Balanced irrigation-suction technique with a multifunctional suction cannula and its application for intraoperative hemorrhage in endoscopic evacuation of intracerebral hematomas: technical note. Neurosurgery 2009;65(4):826–7. DOI: 10.1227/01.NEU.0000350985.58062.3F. PMID: 19834365.
19. Auer L.M., Deinsberger W., Niederkorn K. et al. Endoscopic surgery versus medical treatment for spontaneous intracerebral hematoma: a randomized study. J Neurosurg 1989;70(4):530–5. DOI: 10.3171/jns.1989.70.4.0530. PMID: 2926492.
20. Nishihara T., Nagata K., Tanaka S. et al. Newly developed endoscopic instruments for the removal of intracerebral hematoma. Neurocrit Care 2005;2(1):67–74. DOI: 10.1385/NCC:2:1:067. PMID: 16174973.
21. Basaldella L., Marton E., Fiorindi A. et al. External ventricular drainage alone versus endoscopic surgery for severe intraventricular hemorrhage: a comparative retrospective analysis on outcome and shunt dependency. Neurosurg Focus 2012;32(4):E4. DOI: 10.3171/2012.1.FOCUS11349. PMID: 22463114.
22. Chen C.C., Liu C.L., Tung Y.N. et al. Endoscopic surgery for intraventricular hemorrhage (IVH) caused by thalamic hemorrhage: comparisons of endoscopic surgery and external ventricular drainage (EVD) surgery. World Neurosurg 2011;75(2):264–8. DOI: 10.1016/j.wneu.2010.07.041. PMID: 21492728.

Вклад авторов

Я.А. Шестериков: разработка дизайна исследования, проведение операций, анализ полученных данных (включая статистический), написание текста рукописи;

К.Г. Петросян: проведение операций, получение данных для анализа;

Е.Н. Поспелов: проведение операций, получение данных для анализа;

Е.Г. Мелиди: обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи;

С.В. Цилина: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных (включая статистический), написание текста рукописи;

Н.В. Говорова: обзор публикаций по теме статьи;

В.Г. Дашьян: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных (включая статистический), написание текста рукописи.

Authors' contributions

Ya.A. Shesterikov: developing the research design, performing surgery, analysis of the obtained data (including statistical), article writing;

K.G. Petrosyan: performing surgery, obtaining data for analysis;

E.N. Pospelov: performing surgery, obtaining data for analysis;

E.G. Melidi: reviewing of publications of the article's theme, article writing;

S.V. Tsilina: developing the research design, analysis of the obtained data (including statistical), article writing;

N.V. Govorova: reviewing of publications of the article's theme;

V.G. Dashyan: developing the research design, analysis of the obtained data (including statistical), article writing.

ORCID авторов

Я.А. Шестериков: <https://orcid.org/0000-0003-3095-6452>

К.Г. Петросян: <https://orcid.org/0000-0002-7833-8023>

Е.Н. Поспелов: <https://orcid.org/0000-0001-6811-2349>

Е.Г. Мелиди: <https://orcid.org/0000-0003-0428-9238>

С.В. Цилина: <https://orcid.org/0000-0002-6322-2095>

Н.В. Говорова: <https://orcid.org/0000-0002-0495-902X>

В.Г. Дашьян: <https://orcid.org/0000-0002-5847-9435>

ORCID of authors

Ya.A. Shesterikov: <https://orcid.org/0000-0003-3095-6452>

K.G. Petrosyan: <https://orcid.org/0000-0002-7833-8023>

E.N. Pospelov: <https://orcid.org/0000-0001-6811-2349>

E.G. Melidi: <https://orcid.org/0000-0003-0428-9238>

S.V. Tsilina: <https://orcid.org/0000-0002-6322-2095>

N.V. Govorova: <https://orcid.org/0000-0002-0495-902X>

V.G. Dashyan: <https://orcid.org/0000-0002-5847-9435>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 12.10.2017. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 12.10.2017. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

КОММЕНТАРИЙ К СТАТЬЕ Я.А. ШЕСТЕРИКОВА И СОАВТ. «РЕЗУЛЬТАТЫ ОТКРЫТОГО И ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ ВНУТРИМОЗГОВЫХ ГЕМАТОМ»

Commentary on article of Ya.A. Shesterikov et al. “Results of open and endoscopy-guided removal of hypertensive intracerebral hematomas”

Авторами представлена статья, демонстрирующая высокую эффективность эндоскопической хирургии геморрагического инсульта. В настоящее время метод эндоскопической аспирации гипертензивных внутримозговых гематом действительно занимает лидирующие позиции при соблюдении концепции минимально инвазивной хирургии: выполнении операции через фрезевое отверстие, без широкой диссекции и в обход функционально значимых участков головного мозга. Авторам удалось добиться впечатляющих результатов: высокой радикальности удаления гематом при отсутствии интраоперационных осложнений, уменьшения летальности на 19 % по сравнению с контрольной группой больных, оперированных открыто, и увеличения частоты благоприятных исходов в 3 раза.

По прочтении статьи может сложиться впечатление об абсолютной безопасности эндоскопического удаления гипертензивных гематом: ни в одном наблюдении авторы не получили интраоперационного кровотечения и рецидива гематомы в послеоперационном периоде. Возможно, поэтому вопрос о методах гемостаза в статье не затрагивается. Вместе с тем известно, что причиной кровоизлияний во многих случаях становятся крипт-АВМ (артериовенозные мальформации), которые не выявляют при церебральной ангиографии. Чаше АВМ становятся источником субкортикальных, в более редких случаях — путаменальных кровоизлияний. По нашему опыту, кровотечения во время удаления путаменальных гематом возникали в 5 % случаев, что потребовало конверсионного микрохирургического вмешательства. В 3 % наблюдений источником кровоизлияния оказывалась АВМ. После конверсионных операций летальных исходов не было, но этого удалось добиться благодаря готовности бригады безотлагательно перевести любую эндоскопическую операцию в открытую.

В разделе «Обсуждение» хотелось бы получить более определенное мнение авторов относительно достигнутых результатов: авторы показывают, что летальность после ранних открытых операций выше, чем после эндоскопических вмешательств, выполненных спустя 2 сут после инсульта. С одной стороны, это демонстрирует эффективность эндоскопической хирургии в отсроченном периоде, с другой — показывает, что группы больных (оперированных открыто с резекционной трепанацией и в ранние сроки и оперированных минимально инвазивно отсроченно) не совсем

сопоставимы. На наш взгляд, хорошие результаты были достигнуты как благодаря применению эндоскопического метода в опытных руках, так и вследствие оптимизации тактики, в частности правильного выбора сроков операции. Более глубокий анализ причин и структуры летальных исходов в обеих группах больных, возможно, прояснил бы эти вопросы.

По нашим наблюдениям, которые лишь подтверждают результаты авторов, попытки проведения эндоскопической аспирации гематом в более ранние сроки не сопровождаются лучшими функциональными исходами и более высокой выживаемостью больных, но приводят к увеличению частоты рецидивов кровоизлияния, после которых количество неблагоприятных исходов значительно возрастает. Мы считаем, что к минимально инвазивному удалению гипертензивных гематом небольшого объема следует относиться в большей степени как к функциональной хирургии. Мы наблюдали восстановление неврологических функций у пациентов, оперированных даже спустя несколько суток после инсульта, и считаем операции в эти сроки обоснованными и эффективными. При этом операции выполняются до наступления наиболее выраженного отека вещества мозга вокруг гематомы (до 4–5 сут после кровоизлияния). Таким образом, при проведении операций у пациентов с гематомами умеренного объема (35–50 см³) в срок от 2 до 4 сут удается избежать рецидивов гематом и предотвратить развитие отека и дислокации головного мозга вследствие объемного и токсического воздействия гематомы.

При гематомах большего объема (50–80 см³) обычно невозможно занимать выжидательную тактику и требуется проводить операцию в экстренном порядке. В подобных случаях, на наш взгляд, предпочтение следует отдавать микрохирургическим операциям с возможной декомпрессивной краниэктомией. Данный подход позволяет провести удаление гематомы с надежным гемостазом и предотвратить нарастание отека и дислокации головного мозга в послеоперационном периоде. Вероятно, дальнейшие исследования с инвазивным измерением внутричерепного давления и дифференцированным подходом к хирургии внутримозговых инсультных гематом внесут большую ясность в вопросы выбора тактики и оптимизации подходов к лечению больных.

К.М.н. И.М. Годков

ГАНГЛИОН КАНАЛА ГЮЙОНА КАК РЕДКАЯ ПРИЧИНА КОМПРЕССИОННОЙ НЕЙРОПАТИИ ЛОКТЕВОГО НЕРВА (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Г.Ю. Евзиков, М.Г. Башлачев, А.В. Фарафонов

Клиника нервных болезней им. А.Я. Кожевникова Университетской клинической больницы № 3 ФГАУ ВО
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России;
Россия, 119021 Москва, ул. Россолимо, 11, стр. 1

Контакты: Александр Валентинович Фарафонов alfaros.ns@gmail.com

Цель исследования – проанализировать данные научной литературы и на клиническом примере рассмотреть особенности клинической картины, диагностики и рационального нейрохирургического лечения ганглиона канала Гюйона (ГКГ), который стал причиной компрессионной нейропатии локтевого нерва.

Материалы и методы. С 1955 г. в литературе описаны лишь 19 случаев ганглиона, расположенного в области запястья и ставшего причиной туннельной нейропатии локтевого нерва. В связи с крайней редкостью данной патологии приведено собственное клиническое наблюдение.

Результаты. На основании анализа литературы описаны типы компрессии локтевого нерва в зависимости от индивидуальных вариантов его строения, определяющие клиническую картину ГКГ. Приведены данные о распространенности ГКГ среди пациентов разного пола и возраста. Рассмотрен патогенез заболевания и основные диагностические методы.

В клинике нервных болезней Первого МГМУ им. И.М. Сеченова в 2016 г. находился на лечении пациент с ГКГ и вызванной им компрессионно-ишемической нейропатией локтевого нерва. По данным визуализации ганглион ладонной поверхности кисти на уровне крючковидной кости, оттесняющий медиально локтевой нерв и локтевую артерию. Выполнена микрохирургическая декомпрессия правого локтевого нерва на уровне канала Гюйона, удаление суставного ганглиона по классической методике. В послеоперационном периоде отмечался частичный регресс неврологических расстройств.

Заключение. Для установления причины нейропатии локтевого нерва в канале Гюйона клинические и электрофизиологические данные должны дополняться ультразвуковым и/или магнитно-резонансным обследованием. Детальное обследование этих пациентов позволяет уточнить морфологическую природу поражения и выявить такое редкое поражение, как ганглион.

Ключевые слова: ладонный ганглион, псевдоопуховая киста, канал Гюйона, компрессионная нейропатия локтевого нерва

Для цитирования: Евзиков Г.Ю., Башлачев М.Г., Фарафонов А.В. Ганглион канала Гюйона как редкая причина компрессионной нейропатии локтевого нерва (клиническое наблюдение и обзор литературы). *Нейрохирургия* 2018;20(2):59–65.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-59-65

Ganglion cyst of Guyon's canal as a rare cause of compression neuropathy of the ulnar nerve (literature review and case report)

G. Yu. Evzikov, M.G. Bashlachev, A.V. Farafontov

A. Ya. Kozhevnikov Clinic of Nervous Diseases, University hospital, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,
Ministry of Health of Russia; Build. 1, 11 Rossolimo St., Moscow 119021, Russia

The study objective is to analyze the existing research literature devoted to this problem and to assess clinical characteristics and specific features of the diagnosis and rational neurosurgical treatment for ganglion cyst of Guyon's canal (GCGC) that caused compression neuropathy of the ulnar nerve.

Materials and methods. Since 1955, researchers reported only 19 cases of ganglion cysts located in the wrist area and associated with tunnel neuropathy of the ulnar nerve. Since this condition is extremely rare, we present our own clinical observations.

Results. Using the literature data, we described various types of ulnar nerve compression according to individual nerve characteristics determining clinical manifestations of GCGC. We analyzed the prevalence of GCGC among patients of various age and gender, disease pathogenesis, and main diagnostic methods.

A patient with GCGC-associated compression ischemic neuropathy of the ulnar nerve was treated in the neurological clinic of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University in 2016. Using visualization tools, we found a ganglion cyst located on the palmar surface at the level of the hook-shaped bone. The cyst caused medial displacement of the ulnar nerve and ulnar artery. We performed microsurgical decompression of the right ulnar nerve at the level of Guyon's canal and removed the articular ganglion cyst using a standard procedure. In the postoperative period, we observed partial regression of neurological disorders.

Conclusion. *To identify the cause of ulnar nerve neuropathy in Guyon's canal, a physician should consider both clinical and electrophysiological data and the results of ultrasound examination and/or magnetic resonance imaging. A detailed examination of these patients allows clarifying morphological characteristics of the lesion and identifying such a rare lesion as ganglion cyst.*

Key words: *palmar ganglion cyst, pseudotumor, Guyon's canal, compression neuropathy of the ulnar nerve*

For citation: *Evzikov G. Yu., Bashlachev M.G., Farafontov A.V. Ganglion cyst of Guyon's canal as a rare cause of compression neuropathy of the ulnar nerve (literature review and case report). Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(2):59–65.*

ВВЕДЕНИЕ

Ганглион — кистовидное образование одно- или многокамерной структуры, связанное с капсулой сустава или сухожильным влагалищем и возникающее в результате дегенеративно-дистрофического процесса на фоне частого механического раздражения. Подавляющее большинство ганглионов кисти возникают из сочленений между лучевой и ладьевидной костями или ладьевидной и костью-трапецией, реже из синовиальной оболочки сустава между гороховидной и трехгранной костями [1–3]. Используемый термин «ганглион» не означает наличия в кисте ганглионарных клеток. Это слово происходит от древнегреческого γάγγλιον — «узел», по сходству с которым набухание под кожей и получило свое название. Ганглион является редкой и неизвестной большинству врачей причиной туннельной нейропатии локтевого нерва на уровне запястья. В доступной литературе с 1955 г. мы нашли описание лишь 19 случаев ганглиона, расположенного в области запястья и являющегося причиной туннельной нейропатии локтевого нерва [1, 2, 4–11]. В связи с крайней редкостью данной патологии приводим собственное клиническое наблюдение.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент А., 52 лет, поступил в нейрохирургическое отделение клиники нервных болезней А.Я. Кожевникова Первого МГМУ им. И.М. Сеченова в марте 2015 г. Считает себя больным с января 2015 г. В дебюте заболевания отмечал слабость IV и V пальцев правой кисти. Постепенно появилось похудание правой кисти, усилилась слабость приведения и отведения мизинца справа. Чувствительных нарушений не отмечал, боли не испытывал.

В связи с прогрессированием пареза выполнили электромиографию с определением скорости проведения по нервам правой руки. Выявили снижение скорости проведения импульсов по моторным волокнам правого локтевого нерва на уровне канала Гюйона до 40 м/с и уменьшение амплитуды М-ответа. По чувствительным волокнам скорость проведения не была снижена.

При ультразвуковом исследовании (УЗИ) канала Гюйона локтевой нерв визуализируется отчетливо,

контуры ровные, оболочка гиперэхогенная, дифференцировка нервных волокон стертая, площадь нерва увеличена до 0,7 см² по сравнению с противоположной стороной (0,5 см²). При продольном сканировании дистальная часть локтевого нерва на уровне канала Гюйона неравномерной толщины от 0,087 до 0,132 см, с признаками компрессии нерва со стороны расположенного кпереди от него жидкостного образования овоидной формы размерами 17 × 5 мм, имеющего связь-перешеек с суставом (рис. 1).

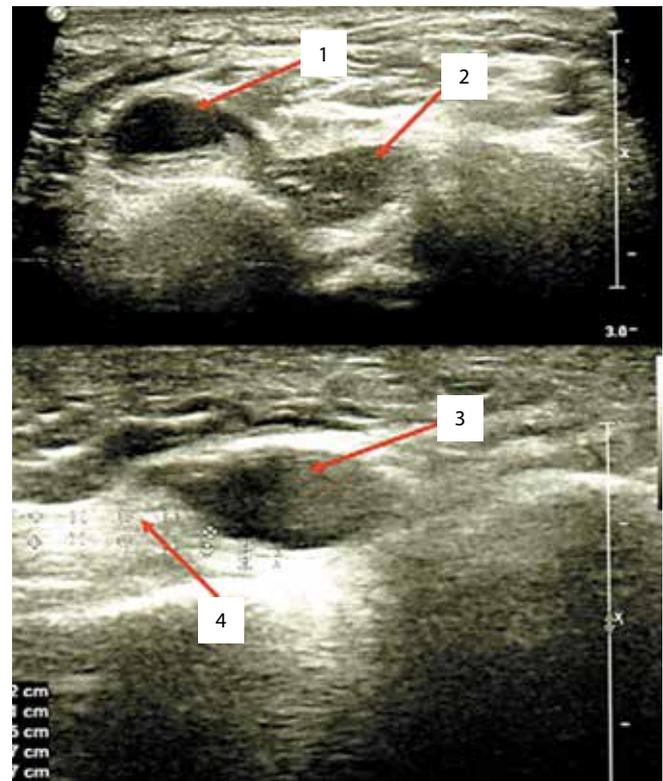


Рис. 1. Ультразвуковое исследование канала Гюйона пациента А. при поступлении. Выявлено гипозохогенное образование — ганглион (3), состоящий из двух порций — поверхностной (1) и глубокой (2) — и сдавливающий локтевой нерв (4)

Fig. 1. Ultrasound image of Guyon's canal of patient A. upon admission. A hypoechogenic formation — ganglion cyst (3) — was detected; it consisted of two portions: superficial (1) and deep (2) and compressing the ulnar nerve (4)

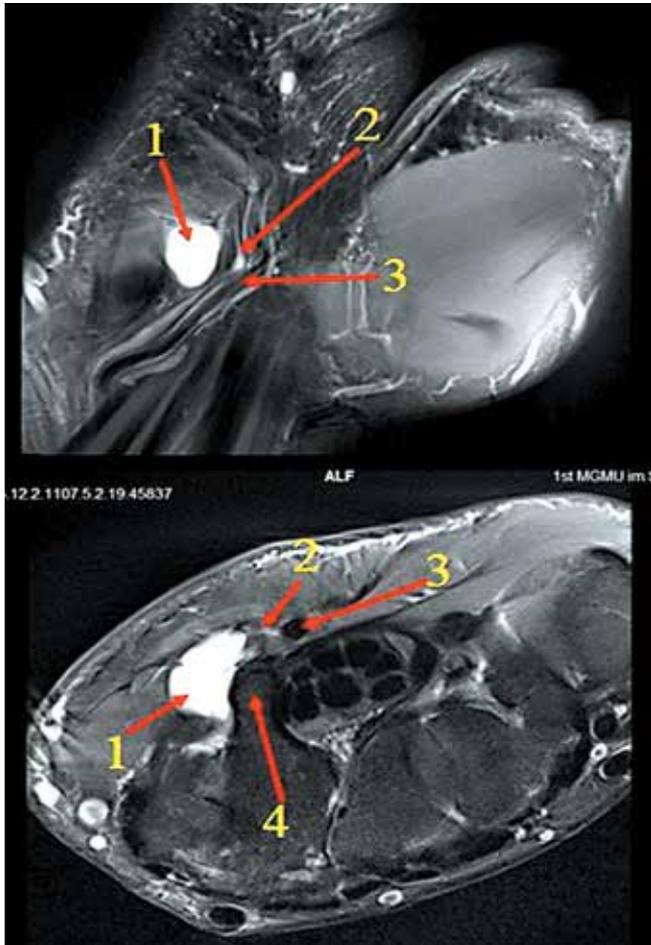


Рис. 2. Магнитно-резонансная томография правого запястья пациента А. при поступлении. Выявлено гиперинтенсивное жидкостное образование на ладонной поверхности уровня крючковидной кости (4) – ганглион (1), оттесняющий медиально локтевую артерию (3) и нерв (2)
Fig. 2. Magnetic resonance image of the right wrist of patient A. upon admission. A hyperintense liquid formation was detected on the palmar surface at the level of the hook-shaped bone (4) – a ganglion cyst (1), which caused medial displacement of the ulnar artery (3) and ulnar nerve (2)

При магнитно-резонансной томографии (МРТ) правого запястья выявлен ганглион ладонной поверхности на уровне крючковидной кости (дистальный край на уровне крючка крючковидной кости) размерами 19,8×16×6,5 мм, оттесняющий медиально локтевой нерв и локтевую артерию (рис. 2). Нерв прилежит к ганглиону, расположен ближе к тыльной поверхности; локтевая артерия расположена ближе к ладонной поверхности.

При осмотре перед операцией в неврологическом статусе определен парез IV и V пальцев правой кисти, затрудняющий сгибание. Отмечается гипотрофия межкостных мышц правой кисти, западение 1-го межкостного промежутка. При пальпации лучезапястного сустава болезненности не выявлено. Симптом Тинеля отрицательный. Клинический диагноз: «компрессионная нейропатия правого локтевого нерва в канале Гюйона, тип III».

22.03.2016 под эндотрахеальным наркозом произвели операцию – микрохирургическую декомпрессию правого

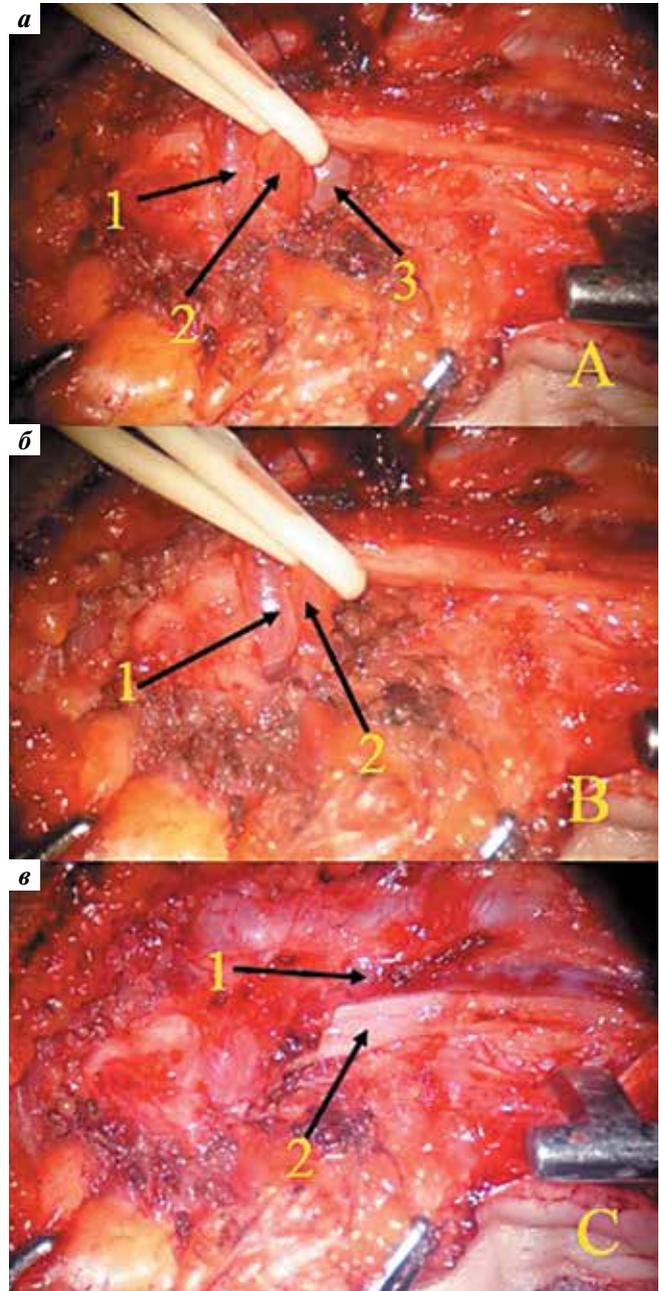


Рис. 3. Интраоперационные микрофотографии. Этапы оперативного вмешательства: а – локтевая артерия (1) и локтевой нерв (2) отведены медиально. Под ними обнаружено напряженное жидкостное образование с плотной капсулой – ганглион (3); б – ганглион удален, область выхода ганглиона коагулирована; в – артерия (1) и нерв (2) уложены на место, лежат свободно, признаки компрессии не выявляются
Fig. 3. Intraoperative microimages. Steps of surgical intervention: a – medially displaced ulnar artery (1) and ulnar nerve (2). A hyperintense liquid formation with a tight capsule was detected under them – a ganglion cyst (3); б – ganglion cyst is removed; the area of its removal is coagulated; в – ulnar artery (1) and ulnar nerve (2) are positioned properly with no signs of compression

локтевого нерва на уровне канала Гюйона, удаление суставного ганглиона по классической методике. Выполнили разрез кожи протяженностью около 10 см в дистальной трети предплечья и кисти в проекции канала Гюйона. Локтевую артерию и локтевой нерв выделили

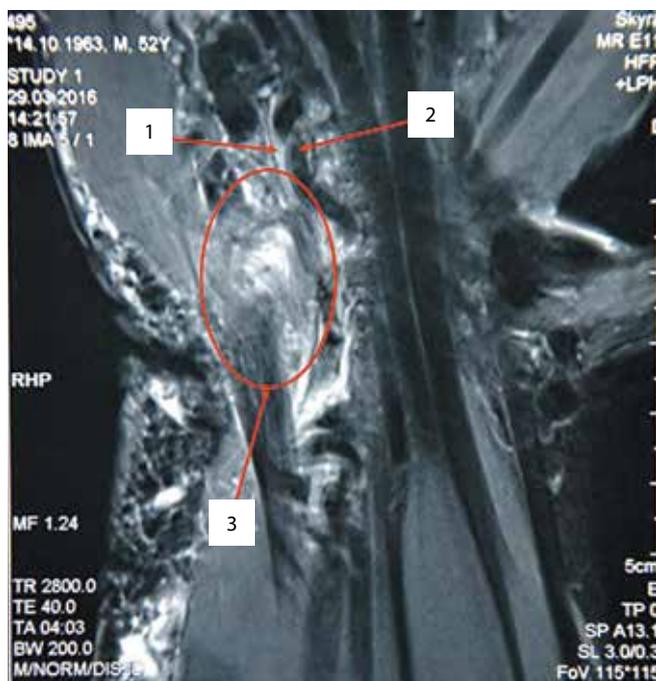


Рис. 4. Магнитно-резонансная томография правого запястья пациента А. в раннем послеоперационном периоде. Визуализируются локтевой нерв (1) и локтевая артерия (2), послеоперационные изменения в области канала Гюйона и на выходе из него (3). Данных, свидетельствующих о рецидиве ганглиона, не выявлено

Fig. 4. Magnetic resonance image of the right wrist of patient A. in the early postoperative period. The ulnar nerve (1), ulnar artery (2), and postoperative changes in the area of Guyon's canal and its exit (3) can be seen. No evidence of ganglion cyst recurrence was found

до входа в канал Гюйона. Канал вскрыли. На выходе из канала был обнаружен ганглион, расположенный кпереди от артерии и нерва. Под давлением ганглиона локтевой нерв и артерия были приподняты и оттеснены медиально. Ганглион удалили, область выхода ганглиона коагулировали. После удаления ганглиона локтевой нерв лежал свободно. Прослежен ход нерва в дистальном направлении. Компрессия отсутствовала (см. рис. 3).

В раннем послеоперационном периоде выполнили контрольные МРТ (рис. 4) и УЗИ правого запястья, при которых выявили послеоперационные изменения, ганглион не визуализировался. При контрольном осмотре через 1 мес после операции отметили незначительное нарастание силы в пальцах.

ОБСУЖДЕНИЕ

Компрессионная нейропатия локтевого нерва на уровне канала Гюйона — редкая патология. Она встречается в 20 раз реже, чем синдром кубитального канала [4]. Клинически и анатомически варианты поражения локтевого нерва на уровне запястья различны. По современной классификации в зависимости от локализации и индивидуальных вариантов строения выделяется 5 типов компрессии [4, 12].

Тип I — поражение нерва проксимальнее деления на поверхностную (чувствительную) и глубокую

(двигательную) ветвь; таким образом, в клинической картине преобладает смешанное сенсорно-моторное поражение.

Тип II — компрессия только поверхностной ветви нерва; имеются исключительно чувствительные нарушения в IV и V пальцах.

Типы III–V — поражение глубокой ветви на разных уровнях. Тип III — компрессия дистальнее чувствительной ветви, но проксимальнее отхождения ветвей, иннервирующих гипотенар и мизинец. Тип IV — компрессия в месте, расположенном сразу за нервами, иннервирующими гипотенар.

Тип V — дистальное поражение моторных ветвей проксимальнее нервов, иннервирующих 1-й межкостный промежуток и мышцу, отводящую большой палец.

По данным метаанализа (см. таблицу), самый распространенный тип поражения — III, его частота составляет 63,2 %, на 2-м месте — тип I (21 %), далее тип II (10,5 %) и тип IV (5,3 %). В литературе не встретилось ни одного описания дистального поражения моторных ветвей локтевого нерва. Компрессионная нейропатия локтевого нерва на уровне запястья встречается у мужчин примерно в 1,7 раза чаще, чем у женщин. Возраст больных варьирует от 30 до 59 лет (в среднем 45 лет). Длительность симптомов до момента установления диагноза — в диапазоне от 0 до 32 мес (в среднем 9,5 мес).

Компрессионную нейропатию локтевого нерва на уровне запястья помимо утолщения связочного аппарата могут вызвать различные патологические состояния: кроме ганглиона, это травмы, поражение локтевой артерии (периартериит, аневризма), наличие аномальных мышц, например добавочной мышцы, отводящей мизинец, опухоли (липомы, опухоли нервов), ревматоидный артрит [4, 9]. У велосипедистов описаны случаи нейропатии вследствие длительного локального давления руля велосипеда на проекцию канала Гюйона [4].

Дифференциальная диагностика основана на данных клинического осмотра и электрофизиологического исследования. Для уточнения причин компрессии необходима визуализация содержимого канала с помощью МРТ или УЗИ [1]. УЗИ экономически более выгодно, но иногда его результат может быть ложноотрицательным из-за того, что на уровне канала Гюйона сдавливающий агент покрыт толстой волокнистой аркой [1].

Ганглион — это неопухолевая (псевдоопухолевая) киста, заполненная густой муцинозной жидкостью и заключенная в фиброзную капсулу. Наружная стенка ганглиона состоит из нескольких слоев случайным образом ориентированных коллагеновых волокон. Она относительно бесклеточная, содержит немного фибробластов и мезенхимальных клеток. Такое строение заметно отличается от синовиальной оболочки и истинной кисты отсутствием эпителиальной выстилки [3].

Клинические случаи компрессионной нейропатии локтевого нерва ганглионом на уровне канала Гюйона по данным литературы
Cases of compression neuropathy of the ulnar nerve at the level of Guyon's canal described in literature

Автор Author	Возраст, лет Age, years	Пол Gender	Сторона Side	Локализация Location	Длительность заболевания до обращения, мес Disease duration before admission, months	Лечение Treatment	Результат Outcome
Erkin G. и соавт. [4]	40	Жен. Fem.	Левая Left	Тип III Type III	0	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Wang B. и соавт. [1]	57	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	18	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	37	Жен. Fem.	Правая Right	Тип III Type III	8	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	42	Муж. Male	Левая Left	Тип III Type III	23	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	50	Жен. Fem.	Правая Right	Тип III Type III	5	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	35	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	10	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	37	Жен. Fem.	Левая Left	Тип III Type III	32	Хирургическое Surgical	Ухудшение Improvement
	30	Жен. Fem.	Левая Left	Тип III Type III	22	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	49	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	16	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	33	Муж. Male	Правая Right	Тип IV Type IV	14	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Lee S. U. и соавт. [6]	55	Муж. Male	Правая Right	Тип I Type I	3	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Jayakumar P. и соавт. [5]	59	Муж. Male	Правая Right	Тип I Type I	4	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Bingol U. A. и соавт. [11]	40	Муж. Male	Левая Left	Тип II Type II	5	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Cornwall R. и соавт. [2]	42	Жен. Fem.	Правая Right	Тип II Type II	1	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Elias D. A. и соавт. [9]	48	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	2	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Mallet B. L. и соавт. [7]	48	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	3	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	58	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	2	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Subin G. D. и соавт. [10]	59	Муж. Male	Левая Left	Тип I Type I	6	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Nakamichi K. и соавт. [8]	40	Жен. Fem.	Левая Left	Тип I Type I	6	Пункционная аспирация Puncture aspiration	Улучшение Improvement
Суммарно Totally	45,2	Муж.: жен. = 1,7:1 Male:fem. = 1.7:1	П:Л = 1,7:1 R:L = 1.7:1	Тип I – 21 % Type I – 21 % Тип II – 10,5 % Type II – 10.5 % Тип III – 63,2 % Type III – 63.2 % Тип IV – 5,3 % Type IV – 5.3 %	9,5	Хирургическое – 94,7 % Surgical – 94.7 %	Улучшение – 94,7 % Improvement – 94.7 %

Патогенез ганглиона до настоящего момента остается предметом дискуссии. На данный момент существует несколько теорий патогенеза ганглионов кисти [3].

1. Ганглион образуется в результате грыжи синовиальной оболочки, с формированием клапанного механизма с односторонним током жидкости. Данная теория подтверждается тем, что при введении красящего вещества в полость сустава оно поступает в полость ганглиона, но если ввести краситель непосредственно в полость ганглиона, то он не попадет далее в полость сустава.
2. Ганглион рассматривается как доброкачественная опухоль синовиального происхождения.
3. В результате каких-либо патологических процессов происходит утечка синовиальной жидкости, которая раздражает окружающие ткани, а они, в свою очередь, реагируют путем образования псевдокапсулы ганглиона.
4. Мукоидная дегенерация соединительной ткани приводит к образованию «бассейнов» с продуктами распада коллагена, которые затем сливаются в большие кисты.
5. Периодические микротравмы обуславливают повышение образования муцина мезенхимальными клетками или фибробластами.

Ганглионы встречаются в ортопедической практике чаще других объемных образований области запястья и кисти. Они составляют 60 % всех объемных образований данной локализации. Абсолютное большинство ганглионов (около 70 %) располагаются на тыльной (дорсальной) поверхности кисти, не контактируют с крупными нервами и не вызывают развития неврологической симптоматики. Пациенты с подобными ганглионами не попадают в поле зрения неврологов и нейрохирургов.

Причиной поражения нервов способен стать ганглион, расположенный на передней (вентральной) поверхности области лучезапястного сустава, так как

он может находиться в карпальном канале или в канале Гюйона. Частота ганглионов этой локализации колеблется между 13 и 20 % [3]. Такой ганглион может вызывать компрессию нерва, а в крайне редких случаях может даже врастать в нерв и располагаться интраневрально, что нетипично для поражения нервов руки. Более чем в половине случаев интраневральный ганглион встречается в малоберцовом нерве на уровне головки малоберцовой кости. Однако в литературе описываются клинические примеры вовлечения и других нервов, в том числе лучевого и локтевого [3]. При дифференциальной диагностике исключают все патологические состояния, вызывающие компрессию локтевого нерва, в частности при использовании дополнительных визуализационных методов — опухоли канала Гюйона и аневризмы локтевой артерии [4].

Лечение компрессионной нейропатии на фоне ганглиона канала Гюйона хирургическое [1, 3]. Только при случайном нахождении и при отсутствии клинических проявлений возможно динамическое наблюдение с регулярным УЗИ- или МРТ-контролем. Стандартом хирургического лечения является удаление ганглиона. Частота рецидивов после удаления довольно высока и составляет 20–33 %. Помимо открытого вмешательства используется пункционное опорожнение ганглиона под ультразвуковым контролем с введением в полость кортикостероидов. Такой вид лечения сопряжен со значительно более высоким риском рецидива, что ограничивает его клиническое использование [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для установления причины нейропатии локтевого нерва в канале Гюйона клинические и электрофизиологические данные должны дополняться результатами УЗИ и/или МРТ. Детальное обследование пациентов позволяет уточнить морфологическую природу поражения, в частности выявить такое редкое образование, как ганглион.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Wang B., Zhao Y., Lu A., Chen C. Ulnar nerve deep branch compression by a ganglion: a review of nine cases. *Injury* 2014;45(7):1126–30. DOI: 10.1016/j.injury.2014.03.017. PMID: 24774037.
2. Cornwall R., Koris M.J., Jupiter J.B. Wrist joint ganglion presenting as a painless mass in the palm: report of 2 cases. *J Hand Surg Am* 2004;29(2):289–92. DOI:10.1016/j.jhssa.2003.11.006
3. Thornburg L.E. Ganglions of the Hand and Wrist, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1999;7(4):231–8. PMID: 15043903.
4. Erkin G., Uysal H., Keleş I. et al. Acute ulnar neuropathy at the wrist: a case report and review of the literature. *Rheumatol Int* 2006;27(2):191–6. DOI 10.1007/s00296-006-0166-8. PMID: 16896989.
5. Jayakumar P., Jayaram V., Nairn D.S. Compressive neuropathies related to ganglions of the wrist and hand. *Hand Surg* 2014;19(1):113–6. DOI: 10.1142/S021881041472006X. PMID: 24641752.
6. Lee S.U., Kim M.W., Kim J.M. Ultrasound diagnosis of double crush syndrome of the ulnar nerve by the anconeus epitrochlearis and a ganglion. *J Korean Neurosurg Soc* 2016;59(1):75–7. DOI: 10.3340/jkns.2016.59.1.75. PMID: 26885291.
7. Mallet B.L., Zilkha K.J. Compression of the ulnar nerve at the wrist by a ganglion. *Lancet* 1955;268(6870):890–1. PMID: 14368900.
8. Nakamichi K., Tachibana S. Ganglion-associated ulnar tunnel syndrome treated by ultrasonographically assisted aspiration and splinting. *J Hand Surg Br* 2003;28(2):177–8. PMID: 12631493.
9. Elias D.A., Lax M.J., Anastakis D.J. Musculoskeletal images. Ganglion cyst of Guyon's canal causing ulnar nerve

- compression. *Can J Surg* 2001;44(5): 331–2. PMID: 11603742.
10. Subin G.D., Mallon W.J., Urbaniak J.R. Diagnosis of ganglion in Guyon's canal by magnetic resonance imaging. *J Hand Surg Am* 1989;14(4):640–3. PMID: 2754196.
11. Bingol U.A., Cinar C., Tasdelen N. Ganglion cyst associated with triangular fibrocartilage complex tear that caused ulnar nerve compression. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2015;3(3):e318. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000291. PMID: 25878929.
12. Depukat P., Mizia E., Kuniewicz M. et al. Syndrome of canal of Guyon – definition, diagnosis, treatment and complication. *Folia Med Cracov* 2015;55(1):17–23. PMID: 26774628.

Вклад авторов

Г.Ю. Евзиков: разработка дизайна исследования, проведение оперативного вмешательства;
М.Г. Башлачев: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
А.В. Фарафонов: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных.

Authors' contributions

G.Yu. Evzikov: developing the research design, performing surgical operations;
M.G. Bashlachev: reviewing of publications of the article's theme, article writing;
A.V. Farafontov: reviewing of publications of the article's theme, analysis of the obtained data.

ORCID авторов

Г.Ю. Евзиков: <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>
М.Г. Башлачев: <https://orcid.org/0000-0002-0442-4770>
А.В. Фарафонов: <https://orcid.org/0000-0003-3585-5976>

ORCID of authors

G.Yu. Evzikov: <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>
M.G. Bashlachev: <https://orcid.org/0000-0002-0442-4770>
A.V. Farafontov: <https://orcid.org/0000-0003-3585-5976>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. The patient gave written informed consent to the publication of his data.

Статья поступила: 22.11.2017. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 22.11.2017. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

ЧРЕСКОЖНАЯ ВИДЕОЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ ПРИ ОГНЕСТРЕЛЬНОМ ПРОНИКАЮЩЕМ РАНЕНИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

М. Н. Кравцов, С. А. Ландик, А. А. Дубинин, К. С. Азатян, Б. В. Гайдар, Д. В. Свистов

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России;
Россия, 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

Контакты: Максим Николаевич Кравцов neurotax@mail.ru

Цель исследования — определение возможности и оценка эффективности чрескожного видеоэндоскопического вмешательства при огнестрельном ранении поясничного отдела позвоночника.

Материалы и методы. Приведено клиническое наблюдение за 24-летним мужчиной, получившим огнестрельное ранение поясничного отдела позвоночника. Описан ход чрескожного видеоэндоскопического вмешательства по извлечению пули из позвоночного канала.

Результаты. Продемонстрированы возможности минимально инвазивного доступа к позвоночному каналу для извлечения пули, декомпрессии невралгических корешков, закрытия дефекта твердой мозговой оболочки.

Заключение. Хороший клинический исход позволяет рекомендовать использование чрескожной видеоэндоскопии при аналогичных огнестрельных ранениях поясничного отдела позвоночника на этапе оказания специализированной помощи.

Ключевые слова: огнестрельное ранение, травма, поясничный отдел позвоночника, чрескожная видеоэндоскопическая хирургия, хирургическое лечение

Для цитирования: Кравцов М. Н., Ландик С. А., Дубинин А. А. и др. Чрескожная видеоэндоскопическая хирургия при огнестрельном проникающем ранении поясничного отдела позвоночника (обзор литературы и клиническое наблюдение). *Нейрохирургия* 2018;20(2):66–73.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-66-73

Full-endoscopic surgery for gunshot penetrating wound of the lumbar spine (literature review and clinical case)

M. N. Kravtsov, S. A. Landik, A. A. Dubinin, K. S. Azatyan, B. V. Gaidar, D. V. Svistov

S. M. Kirov Military Medical Academy, Ministry of Defense of Russia;
6 Akademika Lebedeva St., Saint Petersburg 194044, Russia

The study objective is to determine the feasibility and effectiveness evaluation of full-endoscopic surgery in gunshot wound of the lumbar spine.

Materials and methods. A clinical case of a 24-year-old male who received a gunshot wound to the lumbar spine is described. The patient underwent a full-endoscopic intervention aimed at extracting a bullet from the spinal canal.

Results. Minimal-invasive approach to spinal canal with the possibility to extract a bullet, decompression of nerve roots, defect closure of the dura mater is demonstrated.

Conclusion. Good clinical outcome allows to recommend the full-endoscopic surgery with similar gunshot wounds of the lumbar spine at the stage of specialized care.

Key words: gunshot wound, injury, lumbar spine, full-endoscopic surgery, surgical treatment

For citation: Kravtsov M. N., Landik S. A., Dubinin A. A. Full-endoscopic surgery for gunshot penetrating wound of the lumbar spine (literature review and clinical case). *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20 (2):66–73.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с изменением характера боевых действий, совершенствованием стрелкового оружия и распространением его среди гражданского населения частота огнестрельных ранений позвоночника и спинного мозга значительно возросла. Если в Крымской войне 1853–1856 гг., по подсчетам Н.И. Пирогова, частота ранений «спинного канала и позвоночника» составляла 3,0–4,0 % от общего числа ранений, и эпидемиологические данные Первой и Второй мировых войн примерно соответствовали этому уровню (0,17–2,0 и 0,3–1,5 % соответственно) [1], то доля огнестрельных ранений позвоночника в период военных кампаний конца XX и начала XXI в. увеличилась примерно в 10 раз. Только на изолированные огнестрельные ранения в позвоночник в период войны в Афганистане (1980–1982) и вооруженного конфликта на Северном Кавказе (1994–2002) приходилось 4,7–5,1 % [2, 3]. По отчетам армии США, в период военных действий в Афганистане и Ираке (2005–2009) частота огнестрельных повреждений позвоночника достигла соответственно 10 и 17 % от общего числа огнестрельных ранений [4].

На данный момент огнестрельные ранения позвоночника и спинного мозга составляют 10–21 % всех позвоночно-спинномозговых травм мирного и военного времени [4–6], а доля таких ранений в мирное время приблизительно равняется 13–21 %. Среди причин травм спинного мозга они занимают 3-е место по частоте после дорожно-транспортных происшествий и падений с высоты [6–9]. Наиболее распространены такие ранения среди молодых мужчин в возрасте около 30 лет (78–91 %). Чаще поражается грудной отдел позвоночника (48–64 %), поясничный бывает задет в 10–37 % случаев, шейный – в 10–30 % [6, 10].

Тяжесть состояния пострадавших при огнестрельных ранениях позвоночника и исходы лечения определяются множеством физических и биологических факторов [11]. Несмотря на распространенность таких ранений, четкий алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим отсутствует. Актуальными остаются вопросы определения показаний к хирургическому вмешательству, его объема, целесообразности и сроков проведения [6, 7, 12, 13].

В литературе обнаружены только 2 статьи, посвященные лечению огнестрельных проникающих слепых ранений позвоночника без повреждения его костных структур [9, 14]. Мы приводим описание 3-го подобного случая – ранения поясничного отдела с частичным нарушением функции корешков конского хвоста без костно-травматических повреждений позвоночника.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пострадавший Д., мужчина 24 лет, был госпитализирован в клинику нейрохирургии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова на 2-е сутки после получения огнестрельного слепого ранения поясничной области

слева, с жалобами на слабость в стопах, более выраженную справа, онемение по задней поверхности обеих ног и промежности, нарушение чувства наполнения мочевого пузыря, отсутствие произвольного мочеиспускания. Перечисленные жалобы возникли сразу после ранения.

В течение 1-х суток отмечали нарастание слабости в правой стопе. При объективном осмотре выявили входное отверстие огнестрельной раны размерами 10 × 5 мм, расположенное в поясничной области в 6 см слева от линии остистых отростков нижних поясничных позвонков. На момент поступления не наблюдали кровотечения или ликвореи из входного раневого отверстия, что соответствовало более ранним данным медицинской документации. Общее состояние пациента было средней степени тяжести, мочеиспускание происходило по мочевому катетеру, диурез составлял 1700 мл/сут, лабораторные показатели мочи не были изменены. При неврологическом осмотре констатировали нижний вялый парализ в правой стопе (до 3 баллов), двустороннее отсутствие ахиллова рефлекса, нарушение поверхностной чувствительности в дерматомах S_1 – S_5 с обеих сторон до уровня анестезии в промежности, задержку мочеиспускания.

При рентгеновской компьютерной томографии выявили раневой канал, имеющий косонаправленную траекторию от входного отверстия вправо через срединную линию тела между основанием остистых отростков позвонков L_5 – S_1 , заканчивающийся слепо в позвоночном канале вблизи правого межпозвоночного сустава L_5 – S_1 , где находилось металлическое инородное тело – пуля овальной формы (рис. 1). Не обнаружили костных повреждений позвоночника, повреждений крупных сосудов и внутренних органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза. Особенности локализации пули, отсутствие костно-травматических повреждений, нестабильности позвоночника и прочих факторов компрессии невральных структур позволили принять решение об извлечении пули и ревизии структур позвоночного канала посредством чрескожной видеоскопии. Запланировали конверсию в открытый доступ в случае невозможности достижения первоначальной цели операции.

Вмешательство проводили в экстренном порядке под общей анестезией при положении пациента на животе. Под флюороскопическим контролем в прямой проекции на коже определили точку для доступа, локализованную на расстоянии 1 см вправо от линии остистых отростков в проекции нижнего края пластинки дуги позвонка L_5 . Выбранная траектория доступа соответствовала кратчайшему расстоянию от поверхности тела до пули и не совпадала с каналом огнестрельной раны. Иглой 18G осуществили пункционный доступ к дуге L_5 позвонка, установили струнный проводник, выполнили линейный разрез кожи длиной 1 см. Через разрез по проводнику при помощи трубчатых расширителей установили рабочий порт с наружным диаметром 8 мм. В рабочий порт ввели эндоскоп Spine Tip (Karl Storz, Германия) (рис. 2).

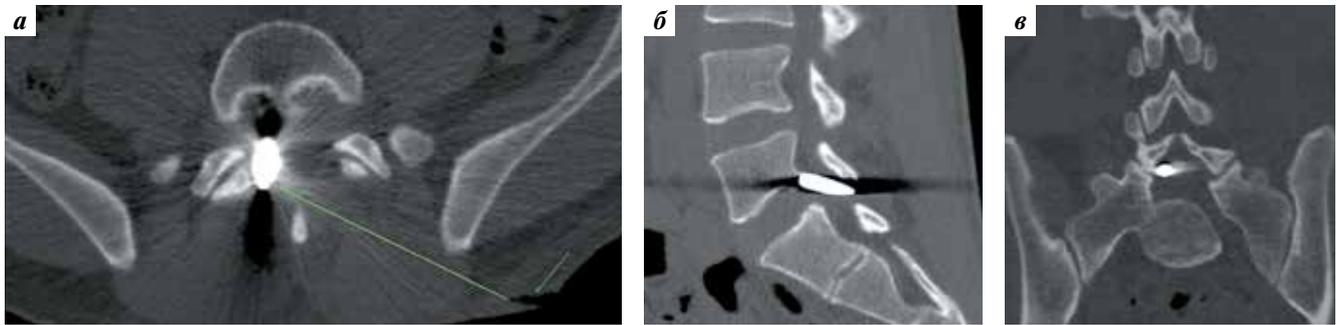


Рис. 1. Компьютерная томография поясничного отдела позвоночника пациента Д.: а — аксиальная проекция; б — сагиттальная; в — фронтальная. При КТ-реконструкции визуализируется металлическое инородное тело (пуля) в правой половине позвоночного канала; стрелкой указано входное отверстие огнестрельной раны; линией отмечена примерная траектория прохождения пули через мягкие ткани

Fig. 1. Computed tomography scan of the lumbar spine: а — axial; б — sagittal; в — frontal. A metal foreign body (bullet) in the right half of the vertebral canal is visualized on reconstructed CT images; the gunshot entrance wound is indicated by arrow; approximate trajectory of the bullet through the soft tissues is marked with a line

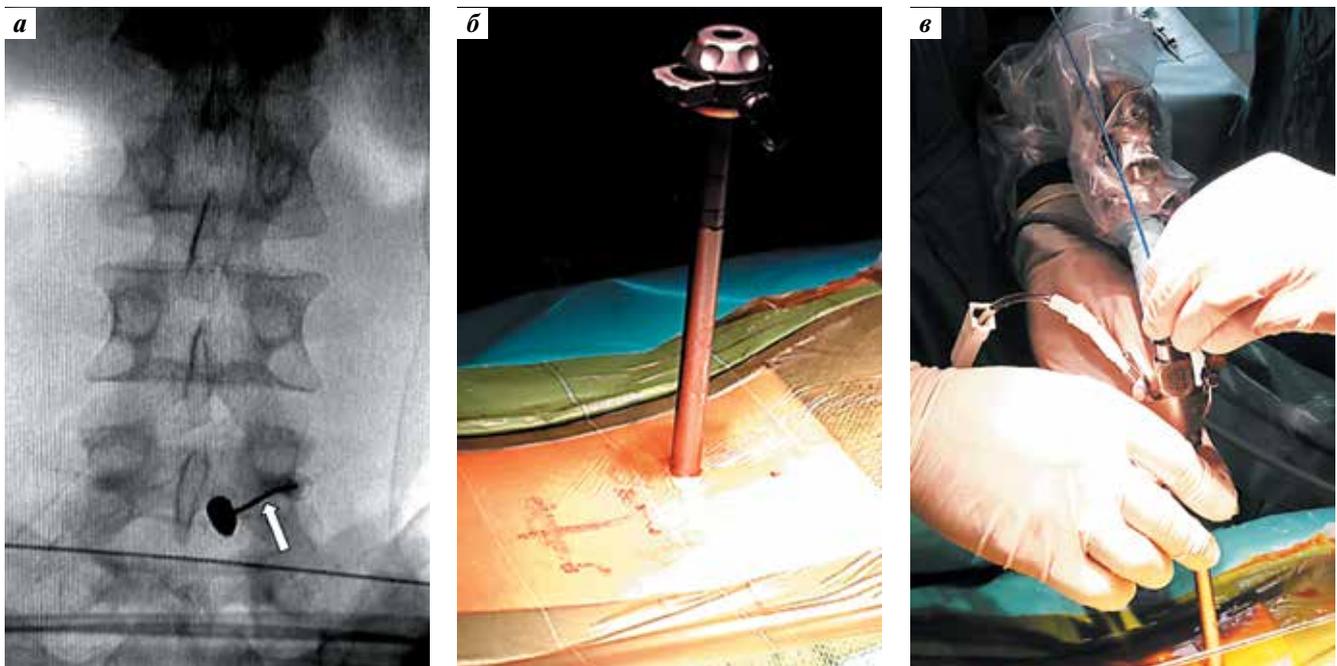


Рис. 2. Начальный этап хирургического вмешательства: а — интраоперационная рентгенограмма в прямой проекции (стрелкой указана пункционная игла, подведенная к пуле по кратчайшей траектории); б — вид рабочего порта для эндоскопа, установленного посредством проводников и трубчатых расширителей через разрез длиной 1 см; в — вид эндоскопа, введенного в рабочий порт

Fig. 2. Initial step of surgery: а — intraoperative X-ray, direct projection (the puncture needle is brought to the bullet using the shortest path (arrow)); б — working port of the endoscope is positioned using conductors and tubular dilators through a 1 cm incision; в — endoscope inserted into the working port

Дальнейшие манипуляции осуществляли под видеоэндоскопическим контролем в условиях непрерывной ирригации 0,9 % раствором хлорида натрия через специальный канал эндоскопа диаметром 3,5 мм. Этапы операции отражены на рис. 3, 4.

При помощи биполярного электрода и щипцов скелетировали нижний край дуги позвонка L_5 , который частично резецировали алмазным бором для увеличения размеров междугового промежутка. При ревизии выявили вершину пули, находящуюся в дефекте желтой связки. Ось рабочего порта совместили с осью пули. После частичной препаровки желтой связки пулю захватили щип-

цами и извлекли через просвет рабочего порта. Диаметр пули составил 5 мм, длина — 23 мм. При ревизии перидурального пространства обнаружили округлый дефект твердой мозговой оболочки (ТМО) размером 3 мм в области манжетки правого корешка позвонка S_7 . Через имеющийся дефект эндоскопически установили признаки анатомической целостности спинномозгового корешка. Провели ревизию эпидурального пространства выше и ниже зоны повреждения путем перемещения эндоскопа и рабочего порта, а также переднего эпидурального пространства путем смещения правого транзитного корешка позвонка S_7 в медиальном направлении. Для ликворостаза

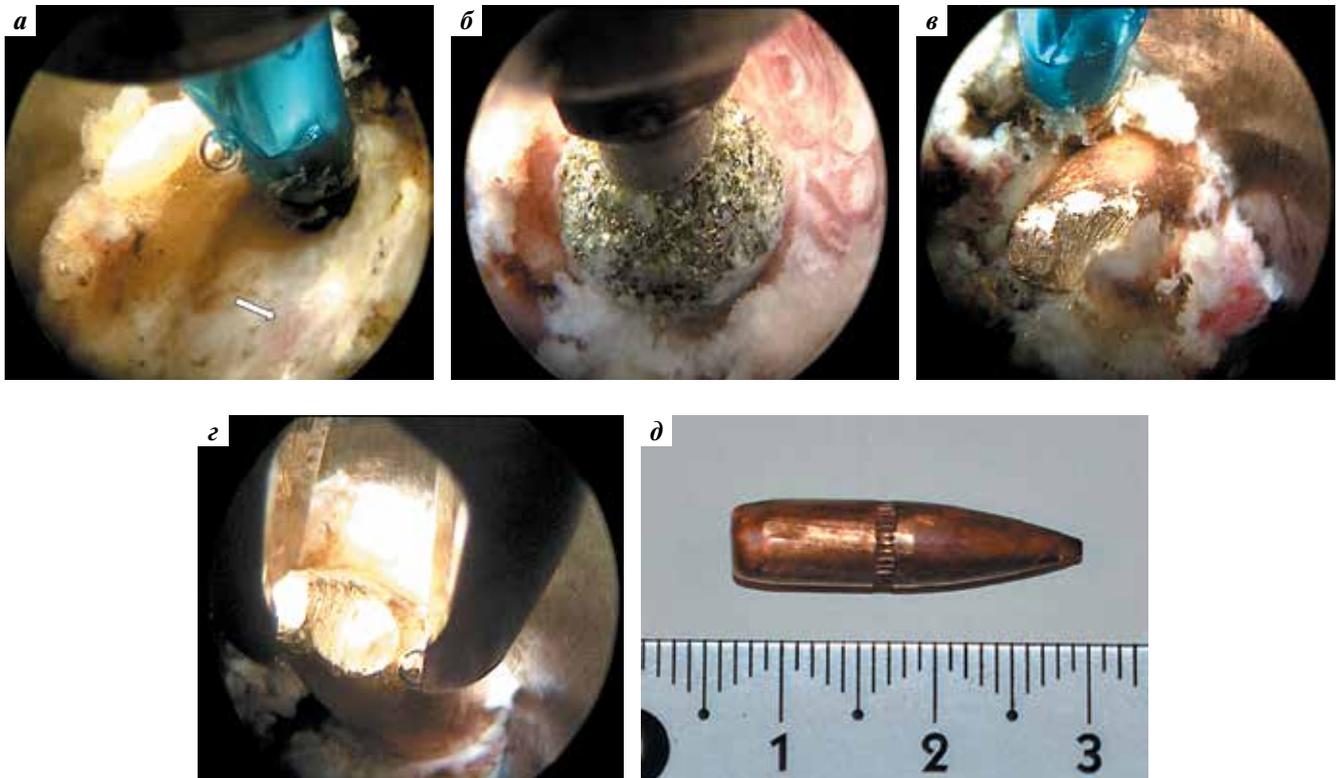


Рис. 3. Видеоэндоскопические изображения этапов оперативного вмешательства: а – скелетирование нижнего края пластинки дуги позвонка L_5 биполярным электродом (стрелкой указана дуга позвонка L_5); б – частичная ламинотомия L_5 при помощи алмазного бора; в – диссекция пули в дефекте желтой связки; г – захват и извлечение пули посредством щипцов; д – внешний вид и размеры пули

Fig. 3. Endoscopic images of surgery steps: а – skeletonization of the superior edge of the lamina in the vertebral arch with a bipolar electrode (the L_5 vertebral arch is indicated by arrow); б – L_5 partial laminotomy using a diamond bur; в – dissection of the bullet in the yellow ligament defect; г – seizure and removal of the bullet using forceps; д – appearance and size of the bullet

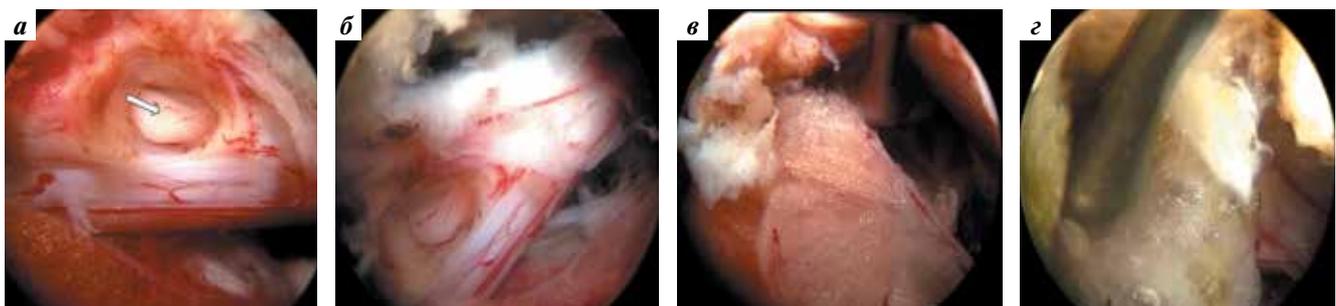


Рис. 4. Видеоэндоскопическое изображение завершающего этапа операции в просвете позвоночного канала: а – дефект твердой мозговой оболочки размером до 3 мм в области манжеты нервного корешка (стрелкой указан анатомически целый корешок); б – ревизия перидурального пространства в краниальном направлении; в – смещение корешка пуговчатым зондом, ревизия переднего эпидурального пространства; г – пластика дефекта твердой мозговой оболочки фрагментами пластины тахокомб

Fig. 4. Endoscopic images of the last surgery step in the lumen of the spinal canal: а – a 3 mm defect of the dura mater in the area of the nerve root cuff (an anatomically intact nerve root is indicated by arrow); б – visual inspection of the epidural space in the cranial direction; в – root displacement with a bellied bougie; visual inspection of the anterior epidural space; г – repair of dura mater defects using fragments of the Tachocomb plate

фрагменты пластины тахокомб (Nuscomed, Австрия) через канал эндоскопа при помощи щипцов уложили в области дефекта ТМО. Эндоскоп и рабочий порт извлекли. На кожную рану наложили узловые швы. Длительность вмешательства составила 38 мин. Объем кровопотери не превысил 10 мл. Интраоперационных осложнений не наблюдалось. Послеоперационная и онемевшая раны зажили в течение

10 дней на фоне антибиотикотерапии. Ликворея в послеоперационном периоде не отмечена (рис. 5).

В послеоперационном периоде при рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии подтверждено отсутствие инородного тела в позвоночном канале и сохранение проходимости субарахноидального пространства (рис. 6).

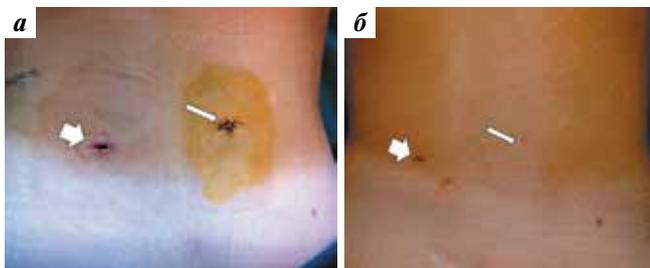


Рис. 5. Внешний вид ран: а – сразу после вмешательства; б – через 20 дней после операции (узкой стрелкой указана послеоперационная рана; широкой стрелкой указано входящее отверстие огнестрельной раны)

Fig. 5. Wounds: а – immediately after surgery; б – 20 days postoperatively (postoperative wound is indicated by thin arrow; gunshot entrance wound is indicated by thick arrow)

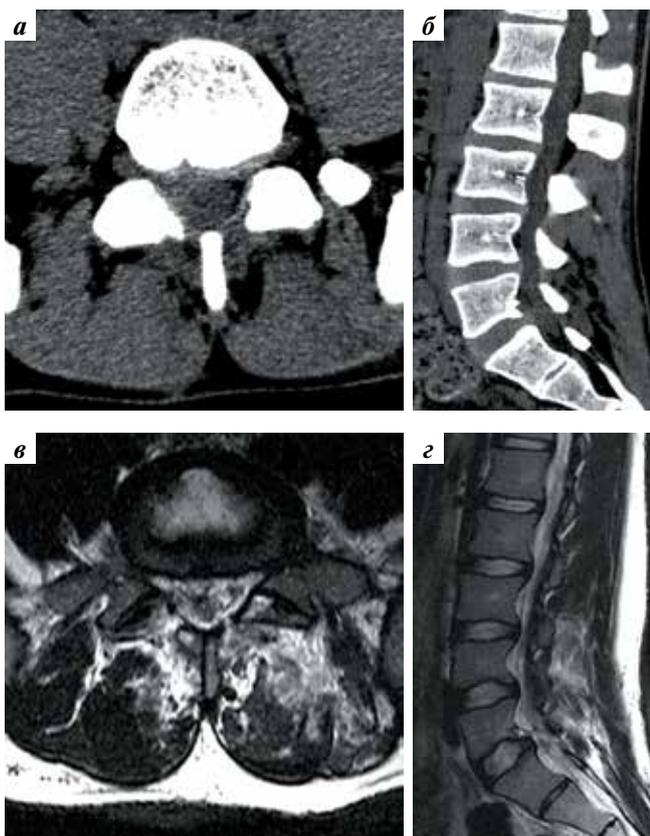


Рис. 6. Послеоперационная компьютерная (а, б) и магнитно-резонансная томография (в, г). Признаки инородного тела в просвете позвоночного канала не обнаружены, проходимость субарахноидального пространства восстановлена. Наблюдаются минимальные послеоперационные изменения мягких паравертебральных тканей. Скопление ликвора в просвете позвоночного канала и мягких тканях спины отсутствует

Fig. 6. Postoperative computed tomography scans (а, б) and magnetic resonance images (в, г). No signs of a foreign body in the lumen of the spinal canal can be found; subarachnoid space patency is restored. Minimal post-operative changes are observed in the soft paravertebral tissues. No accumulation of liquor in the lumen of the spinal canal and soft tissues is detected

В течение 1-го месяца у пациента восстановилась сила в левой стопе. Парез в сгибателях правой стопы остался на уровне 3 баллов. Частично восстановлена функция мочеиспускания, нормализовался акт дефека-

ции, восстановилась эрекция. Расстройства поверхностной чувствительности незначительно регрессировали. Боли в спине не беспокоили. Пациент продолжает лечение в реабилитационном стационаре.

ОБСУЖДЕНИЕ

В данном клиническом наблюдении продемонстрированы возможности чрескожной видеоэндоскопической хирургической техники для удаления инородного тела (пули) из позвоночного канала поясничного отдела и герметизации дефекта ТМО. Несмотря на большое количество работ, посвященных чрескожной эндоскопической спинальной хирургии [15], ее применение при огнестрельных ранениях позвоночника в современной литературе освещено слабо.

Огнестрельные ранения позвоночника на сегодняшний день являются серьезной медицинской проблемой, связанной с отсутствием общепринятого лечебно-диагностического алгоритма. Тактика лечения зависит от механизмов травмы, прогностических механических и биологических факторов, возможностей сканирующих методов обследования, квалификации специалистов, оснащения стационара и правильного выбора хирургического метода [16]. Стандартом в диагностике огнестрельных ранений позвоночника остается рентгеновская компьютерная томография, позволяющая оценить положение пули и степень костных повреждений [7].

Известными показаниями к хирургическому лечению при огнестрельных ранениях позвоночника являются нарастающий неврологический дефицит, компрессия невралжных структур костным фрагментом, межпозвонковым диском или инородным телом, ликворная фистула, огнестрельное проникающее слепое повреждение конуса спинного мозга и конского хвоста, нестабильность позвоночника, формирование абсцесса и болевой синдром в позднем периоде травмы [17, 18]. Несмотря на очевидность этих показаний, эффективность хирургического лечения огнестрельных ранений шейного и грудного отделов позвоночника остается низкой. По результатам современных исследований, исходы лечения пострадавших с огнестрельными проникающими слепыми ранениями шейного и грудного отделов позвоночника при отсутствии нарастающего неврологического дефицита не различались в группах консервативного и хирургического лечения [13]. Однако извлечение ранящего снаряда из позвоночного канала пояснично-крестцового отдела способствовало значительному восстановлению неврологических функций конуса спинного мозга и корешков конского хвоста, в особенности если операцию выполняли в ранние сроки [19]. Это можно объяснить наличием большего свободного пространства вокруг конуса и корешков конского хвоста в сравнении с краниально расположенными отделами спинного мозга [20]. Целесообразность извлечения пули

из позвоночного канала поясничного отдела также можно обосновать риском ее миграции [21, 22], которая иногда происходит при изменении положения тела после мобилизации пациента в раннем и отдаленном периодах травмы и способствует прогрессированию неврологических симптомов. Исследователи отметили частичное или полное восстановление неврологической функции у всех пациентов после удаления фрагментов пули из позвоночного канала поясничного отдела, в том числе в отдаленном периоде травмы [6, 21, 22]. Некоторые авторы сообщили, что при оставлении инородного тела в позвоночном канале вероятность развития моторной дисфункции у раненых возрастает в 13 раз [23].

В представленном наблюдении неврологический дефицит в меньшей степени затрагивал моторную функцию и в основном был представлен чувствительными и тазовыми расстройствами, что также определило показания к хирургическому вмешательству. Восстановление функции мочеиспускания и дефекации в большей степени зависит от своевременности декомпрессии корешков на уровне позвонков S_2 и S_3 . Согласно ранее проведенным исследованиям, восстановление проводимости хотя бы по 1 из корешков на уровне позвонка S_2 — фактор благоприятного прогноза в отношении восстановления функции мочевого пузыря и кишечника [24]. Кроме того, половая функция также может восстановиться при целостности одного из нервных корешков на уровне позвонка S_3 [20].

Мы не использовали нейропротективную терапию высокими дозами метилпреднизолона с учетом срока, прошедшего с момента ранения, отсутствия признаков повреждения спинного мозга, наличия высокого риска развития инфекционных и желудочно-кишечных осложнений. Кроме того, применение стероидов при синдроме конского хвоста не имеет серьезной доказательной базы [10, 25]. Длительность терапии цефалоспорином III поколения в описанном случае составила 10 дней, что соответствует рекомендациям [7].

Целью операции при проникающих ранениях позвоночника является декомпрессия нервно-сосудистых образований позвоночного канала, восстановление целостности ТМО и проходимости субарахноидального пространства, так как неустраненная компрессия приводит к развитию миелорадикулопатии и необратимой гибели нервной ткани [7]. Ламинэктомию — наиболее распространенный и универсальный метод создания доступа к ранящему снаряду, расположенному в позвоночном канале, в особенности дорсально [6].

Большинство огнестрельных проникающих ранений не нарушают стабильности позвоночника, а следовательно, применение стабилизирующих методов обычно не требуется [2, 6, 7]. Для достижения основной цели операции — декомпрессии невральных структур путем удаления ранящего снаряда — целесообразно рассмотреть возможность использования минимально

инвазивных хирургических методов. Имеется лишь единичное сообщение о микрохирургическом удалении ранящего снаряда через тубусный ретрактор с использованием заднего доступа по наиболее оптимальной траектории посредством ламинэктомии S_2 – S_3 [20].

На сегодняшний день наименее травмирующим из существующих хирургических методов декомпрессии в спинальной хирургии считается чрескожное видеоэндоскопическое вмешательство. Данную операцию выполняют под контролем видеоэндоскопии в жидкой среде через рабочий порт диаметром не более 1 см в условиях постоянной ирригации 0,9 % раствором хлорида натрия, при этом все манипуляции осуществляют через рабочий канал эндоскопа, диаметр которого обычно не превышает 4–5 мм.

К основным преимуществам перкутанной видеоэндоскопии относятся:

- минимизация хирургической травмы,
- уменьшение интраоперационной кровопотери,
- возможность выполнения процедуры под местной анестезией,
- отличная визуализация благодаря высокой освещенности операционной полости, эффектам эндоскопии («глаз внутри», «видение из-за угла») и высокому разрешению видеосигнала,
- меньшая потребность в послеоперационном обезболивании,
- уменьшение частоты инфекционных осложнений,
- сокращение сроков госпитализации, быстрое возвращение пациента к повседневной деятельности [26].

Возможности видеоэндоскопии с каждым годом растут в связи с совершенствованием оборудования, по мере этого расширяется и спектр показаний к ней. Улучшение технических характеристик эндоскопов и инструментария для этого вида вмешательств позволяет осуществлять точное попадание в хирургическую мишень, локализованную в позвоночном канале любого отдела позвоночника, через естественные анатомические пространства позвоночных сегментов (интерламинарный промежуток, межпозвонковое отверстие), а также через межпозвонковый диск и костные структуры [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Насколько нам известно, это первое в мировой литературе описание опыта выполнения чрескожной видеоэндоскопической операции при огнестрельном слепом пулевым проникающем ранении позвоночника. Метод продемонстрировал возможность быстрого и безопасного подхода к ранящему снаряду, расположенному в позвоночном канале поясничного отдела, через интерламинарное окно L_5 – S_1 , позволил извлечь пулю и провести ревизию эпидурального пространства и эффективную герметизацию ТМО. Отсутствие послеоперационных инфекционных осложнений и ликвореи, своевременное заживление послеоперационной

и огнестрельной ран, отчетливое улучшение неврологического статуса пострадавшего позволяет рекомендовать метод чрескожной видеэндоскопии для лечения

аналогичных огнестрельных ранений поясничного отдела позвоночника на этапе оказания специализированной помощи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. М.: Медгиз, 1952. Т. 11. С. 415. [The experience of the Soviet medicine in the Great Patriotic War 1941–1945. Moscow: Medgiz, 1952. Vol. 11. P. 415. (In Russ.)].
2. Гайдар Б.В., Верховский А.И. Парфенов В.Е. Боевые повреждения позвоночника и спинного мозга. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» 1997;(2):44–6. [Gaidar B.V., Verkhovskiy A.I., Parfenov V.E. Combat injuries of the spine and spinal cord. Zhurnal "Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko 1997;(2):44–6. (In Russ.)].
3. Дулаев А.К. Орлов В.П. Хирургическое лечение военнослужащих с боевыми повреждениями позвоночника на территории Чеченской Республики. В сб.: Состояние и перспективы развития военной травматологии и ортопедии. СПб.: Морсар АВ, 1999. С. 253–256. [Dulaev A.K. Orlov V.P. Surgical treatment of soldiers with combat injuries of the spine in the territory of the Chechen Republic. In: State and prospects of development of military traumatology and orthopedics. Saint Petersburg: Morsar AV, 1999. Pp. 253–256. (In Russ.)].
4. Schoenfeld A.J., Laughlin M.D., McCrisky B.J. et al. Spinal injuries in United States military personnel deployed to Iraq and Afghanistan: an epidemiological investigation involving 7877 combat casualties from 2005 to 2009. *Spine Spine (Phila Pa 1976)* 2013;38(20):1770–8. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31829ef226. PMID: 23759821.
5. Beaty N., Slavin J., Diaz C. et al. Cervical spine injury from gunshot wounds. *J Neurosurg Spine* 2014;21(3):442–9. DOI: 10.3171/2014.5.SPINE13522. PMID: 24926931.
6. Jakoi A., Iorio J., Howell R., Zampini J.M. Gunshot injuries of the spine. *Spine J* 2015;15(9):2077–85. DOI: 10.1016/j.spinee.2015.06.007. PMID: 26070284.
7. Волков П.В., Гринь А.А. Тактика хирургического лечения больных с огнестрельными и колото-резанными ранениями позвоночника и спинного мозга. *Нейрохирургия* 2010;(2):72–9. [Volkov P.V., Grin A.A. Surgical treatment strategy at patients with gun and stab wounds of vertebrae and spinal cord. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2010(2):72–9. (In Russ.)].
8. Farmer J.C., Vaccaro A.R., Balderston R.A. et al. The changing nature of admissions to a spinal cord injury center: violence on the rise. *J Spinal Disord* 1998;11(5):400–3. PMID: 9811100.
9. Hossin J., Joorabian M., Pipelzadah M. et al. A firearm bullet lodged into the thoracic spinal canal without vertebral bone destruction: a case report. *J Med Case Rep* 2011;5:289. DOI: 10.1186/1752-1947-5-289. PMID: 21733154.
10. Heary R.F., Vaccaro A.R., Mesa J.J. Steroids and gunshot wounds to the spine. *Neurosurgery* 1997;41(3):576–83. PMID: 9310974.
11. Seçer M., Ulutaş, M., Alagöz F. et al. Relationship of biological factors to survival in spinal gunshot injuries. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2016;22(3):253–8. DOI: 10.5505/tjtes.2015.76228. PMID: 27598589.
12. Bumpass D.B., Buchowski J.M., Park A. et al. An update on civilian spinal gunshot wounds: treatment, neurological recovery, and complications. *Spine (Phila Pa 1976)* 2015;40(7):450–61. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000797. PMID: 25811133.
13. Sidhu G.S., Ghag A., Prokuski V. et al. Civilian gunshot injuries of the spinal cord: a systematic review of the current literature spine. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(12):3945–55. DOI: 10.1007/s11999-013-2901-2. PMID: 23479233.
14. Kalkan E., Keskin F., Cengiz S.L., Baysefer A. A case report of firearm bullet settling into the thoracic spinal canal without causing neurological deficit or vertebral bone destruction. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127(8):637–41. DOI: 10.1007/s00402-007-0307-x. PMID: 17342523.
15. Telfeian A.E., Veeravagu A., Oyelese A.A., Gokaslan Z.L. Brief history of endoscopic spine surgery. *Neurosurg Focus* 2016;40(2):E2. DOI: 10.3171/2015.11.FOCUS15429. PMID: 26828883.
16. Jaiswal M., Mittal R.S. Concept of gunshot wound spine. *Asian Spine J* 2013;7(4):359–64. DOI: 10.4184/asj.2013.7.4.359. PMID: 24353856.
17. Çiftçi U., Akıncı A.T., Delen E., Güçlühan D. Incomplete isolated C7 root injury caused by gunshot wound: a case report. *Korean J Neurotrauma* 2017;13(1):45–9. DOI: 10.13004/kjnt.2017.13.1.45. PMID: 28512618.
18. Hakan T., Çerçi, A., Gürcan S., Akçay S. Firearm bullet settling into the lumbar spinal canal without causing neurological deficit: a report of two cases. *Surg Neurol Int* 2016;7(Suppl 10):S251–4. DOI: 10.4103/2152-7806.181978. PMID: 27213110.
19. Le Roux J.C., Dunn R.N. Gunshot injuries of the spine — a review of 49 cases managed at the Groote Schuur Acute Spinal Cord Injury Unit. *S Afr J Surg* 2005;43(4):165–8. PMID: 16440591.
20. Shen F.H., Samartzis D. Operative management of a sacral gunshot injury via minimally invasive techniques and instrumentation. *Asian Spine J* 2013;7(1):44–9. DOI: 10.4184/asj.2013.7.1.44. PMID: 23508557.
21. Çağavi F., Kalaycı M., Seçkiner I. et al. Migration of a bullet in the spinal canal. *J Clin Neurosci* 2007;14(1):74–6. DOI: 10.1016/j.jocn.2005.12.042. PMID: 17138071.
22. Kafadar A.M., Kemerderer R., Isler C., Hancı M. Intradural migration of a bullet following spinal gunshot injury. *Spinal Cord* 2006;44(5):326–9. DOI: 10.1038/sj.sc.3101808. PMID: 16172630.
23. Chittiboina P., Banerjee A.D., Zhang S. et al. How bullet trajectory affects outcomes of civilian gunshot injury to the spine. *J Clin Neurosci* 2011;18(12):1630–3. DOI: 10.1016/j.jocn.2011.02.047. PMID: 22001241.
24. Gunterberg B., Romanus B., Stener B. Pelvic strength after major amputation of the sacrum. An experimental study. *Acta Orthop Scand* 1976;47(6):635–42. PMID: 10152558.
25. Levy M.L., Gans W., Wijesinghe H.S. et al. Use of methylprednisolone as an adjunct in the management of patients with penetrating spinal cord injury: outcome analysis. *Neurosurgery* 1996;39(6):1141–9. PMID: 8938768.
26. Schubert M., Hoogland T. Endoscopic transforaminal nucleotomy with foraminoplasty for lumbar disk herniation. *Oper Orthop Traumatol* 2005;17(6):641–61. DOI: 10.1007/s00064-005-1156-9. PMID: 16369758.

Вклад авторов

М.Н. Кравцов: разработка дизайна исследования, проведение операции, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;

С.А. Ландик: проведение операции;

А.А. Дубинин: сбор данных для анализа;

К.С. Азатян: сбор данных для анализа;

Б.В. Гайдар: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных;

Д.В. Свистов: написание текста статьи.

Authors' contributions

M.N. Kravtsov: developing the research design, performing surgery, analysis of the obtained data, reviewing of publications of the article's theme, article writing;

S.A. Landik: performing surgery;

A.A. Dubinin: obtaining data for analysis;

K.S. Azatyan: obtaining data for analysis;

B.V. Gaidar: developing the research design, reviewing of publications of the article's theme, analysis of the obtained data;

D.V. Svistov: article writing.

ORCID авторов

М.Н. Кравцов: <https://orcid.org/0000-0003-2486-6995>

С.А. Ландик: <https://orcid.org/0000-0001-7482-0368>

А.А. Дубинин: <https://orcid.org/0000-0001-8867-7312>

К.С. Азатян: <https://orcid.org/0000-0002-9472-3060>

Б.В. Гайдар: <https://orcid.org/0000-0003-2430-1927>

Д.В. Свистов: <https://orcid.org/0000-0002-3922-9887>

ORCID of authors

M.N. Kravtsov: <https://orcid.org/0000-0003-2486-6995>

S.A. Landik: <https://orcid.org/0000-0001-7482-0368>

A.A. Dubinin: <https://orcid.org/0000-0001-8867-7312>

K.S. Azatyan: <https://orcid.org/0000-0002-9472-3060>

B.V. Gaidar: <https://orcid.org/0000-0003-2430-1927>

D.V. Svistov: <https://orcid.org/0000-0002-3922-9887>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. The patient gave written informed consent to the publication of his data.

Статья поступила: 12.01.2018. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 12.01.2018. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

ДИАГНОСТИКА, ПАТОГЕНЕЗ И ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ ПРИ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

А.Г. Мартикян¹, А.А. Гринь^{1,2}

¹ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1

Контакты: Аветик Гургенович Мартикян amartikyan@mail.ru

Цель исследования — проанализировать данные научных источников, посвященных проблемам патогенеза, диагностики и лечения повреждения твердой мозговой оболочки (ТМО) при позвоночно-спинномозговой травме (ПСМТ); описать факторы риска разрыва ТМО и осложнения при хирургическом лечении ее повреждений.

Результаты. По данным литературы установлено, что частота повреждения ТМО при ПСМТ варьирует от 7,7 до 65,0 %. Наиболее информативный и безопасный метод диагностики — магнитно-резонансная миелография, однако ее специфичность не достигает 100 %. Для профилактики развития ранних и поздних осложнений в послеоперационном периоде в основном применяют герметизацию ТМО, предпочтительна расширяющая пластика.

Заключение. Отсутствие «золотого стандарта» закрытия дефекта ТМО при ПСМТ связано с разнообразием форм повреждения ТМО и сложностями ее пластики и герметизации.

Ключевые слова: разрыв твердой мозговой оболочки, позвоночно-спинномозговая травма, факторы риска, взрывной перелом позвонка, перелом дужки

Для цитирования: Мартикян А.Г., Гринь А.А. Диагностика, патогенез и лечение повреждений твердой мозговой оболочки при позвоночно-спинномозговой травме. *Нейрохирургия* 2018;20(2):74–82.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-74-82

Diagnosics, pathogenesis and treatment of damage to the dura mater in spinal injury

A.G. Martikyan¹, A.A. Grin^{1,2}

¹N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department;
3 Bol'shaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia;

²A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia;
Build. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia

The study objective is to discuss the issues concerning to pathogenesis, diagnostics and treatment of dura mater tear in spinal injuries. The issues regarding to the risk factors for dura mater tears and complications of surgical treatment in spinal injuries were considered.

Results. It is established that the frequency of dural tears in spinal trauma varies from 7.7 to 65.0 %. The most informative and safe method of diagnosis is magnetic resonance myelography, but its specificity does not reach 100 %. To prevent the development of early and late complications in the postoperative period is mainly used dura mater sealing, preferably expanding plastic.

Conclusion. The absence of the “gold standard” of dura mater defect closure in spinal trauma is associated with a variety of forms of dura mater damages and the difficulties of its plasticity and sealing.

Key words: dural tear, spinal injury, risk factors, vertebral burst fracture, laminar fracture

For citation: Martikyan A.G., Grin' A.A. *Diagnosics, pathogenesis and treatment of damage to the dura mater in spinal injury. Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):74–82.

ВВЕДЕНИЕ

Лечение тяжелой позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) — актуальная медицинская проблема, которая имеет большое социально-экономическое

значение. По данным М.А. Леонтьева (2003), за последние 70 лет число больных с ПСМТ возросло в 200 раз; ежегодно в России ее получают более 8 тыс. человек [1]. В 2015 г. по поводу ПСМТ в России были

прооперированы около 8900 человек [2]. В структуре повреждений позвоночника и спинного мозга доля сочетанной ПСМТ составляет 13–76 % [3]. Сочетанность повреждений обуславливает задержку диагностики всего объема травмы, а иногда и ошибочную интерпретацию определенных симптомов [3]. Основной контингент (80 %) пострадавших – лица трудоспособного возраста (15–45 лет) [4], соотношение мужчин и женщин – 3:1 [3, 4]. Е.С. Benzel и соавт. (2005) указывают, что в США ежегодно регистрируется 15 тыс. случаев травмы позвоночника, в 1/3 из них она сопровождается повреждением спинного мозга [5].

Неврологический дефицит при взрывном переломе позвонков (ВПП) развивается у 30–90 % пациентов [6–8]. ВПП в грудном или поясничном отделах позвоночника в классификации F. Magerl и соавт. (1994) относят к компрессионным переломам подтипа А3 [9], в модифицированной классификации A.R. Vaccaro и соавт. (2013) – к компрессионным переломам подтипов А3 и А4 [10]. Далее в тексте данный вид перелома позвонка будет называться «взрывным» (burst) [11]. По сведениям разных авторов, ВПП у 7,7–64,0 % больных сопровождаются повреждением твердой мозговой оболочки (ТМО) [12–19].

Среди причин травмы позвоночника доминируют дорожно-транспортные происшествия (27,1–43,0 %) и падения с высоты (15,8–63,2 %), при этом около 70 % повреждений спинного мозга приходится на область груднопоясничного перехода [20, 21].

ПСМТ посвящено много публикаций, в которых затронуты отдельные вопросы диагностики, тактики лечения, выбора объема и сроков оперативного вмешательства при повреждениях на различных уровнях [3, 6, 11, 22–24]. Однако мало внимания в них уделено диагностике и методам восстановления целостности поврежденного участка ТМО.

Хирургическое лечение ПСМТ всегда направлено на декомпрессию сосудисто-нервных образований позвоночного столба, репозицию и реклинацию позвонков и на создание надежного спондилодеза. Декомпрессия необходима для максимально возможного сохранения спинного мозга и спинномозговых нервов и создания условий для их восстановления. При отсутствии дооперационной диагностики повреждений ТМО в процессе декомпрессии хирург рискует дополнительно повредить как саму ТМО, так и спинной мозг и спинномозговые нервы (обычно они ущемляются в местах надрывов ТМО). Наиболее часто это случается при ВПП и расщеплении остистого отростка, повреждении дужки позвонка со смещением ее отломков [13, 16, 17].

ЭТИОПАТОГЕНЕЗ

Механизм повреждения ТМО и ущемления нервных структур при ВПП с переломом дужек до конца не изучен. Повреждение задней поверхности ТМО при

ВПП в сочетании с переломом дужки и ущемлением корешков конского хвоста между фрагментами сломанной дужки впервые описал С.А. Miller в 1980 г. [25].

Наиболее распространенный вариант перелома позвоночника с разрывом ТМО – ВПП в грудном или поясничном отделе с вертикальным переломом дужек. При подобных переломах велика вероятность ущемления невралгических структур между фрагментами сломанной дужки [12, 13, 16, 17, 19, 25–27].

Существует 2 теории, объясняющие механизмы повреждения ТМО при ВПП в сочетании с переломом дужки.

1. В 1984 г. F. Denis установил, что при ВПП костные структуры средней колонны смещаются и сужают позвоночный канал. Фрагменты позвонка и диска сдавливают и смещают дуральный мешок в заднем направлении [28]. В 1989 г. J. Pickett и соавт. [19], а в 1991 г. F. Denis и соавт. [29] сообщили, что при ВПП в сочетании с переломом дужки повреждение ТМО обусловлено смещением содержимого дурального мешка кзади. При этом задняя поверхность ТМО повреждается острыми краями фрагментов сломанной дужки, а выступающие сквозь щели в ТМО спинномозговые нервы ущемляются между фрагментами дужки.
2. По мнению F.P. Sammis и соавт. (1989), во время ВПП фрагменты тела позвонка смещаются в позвоночный канал, обуславливая расширение межпозвоночного пространства, которое, в свою очередь, часто сопровождается переломом дужек [13]. В результате содержимое дурального мешка смещается кзади и может ущемляться между фрагментами сломанной дужки. После исчезновения осевой нагрузки фрагменты дужки смещаются и ущемляют заднюю поверхность ТМО и спинномозговые нервы. Причиной разрыва ТМО могут также оказаться острые отломки тела позвонка (рис. 1). Другие исследователи поддерживают описанную концепцию [12].

ФАКТОРЫ РИСКА

Проведен ряд исследований для оценки факторов риска повреждения ТМО при ПСМТ [12–15, 17–19, 25, 30–34], среди которых называют повреждение поясничного отдела позвоночника [30, 31, 34], ВПП, перелом дужки [13, 14, 16, 17, 25, 26, 35], расхождение отломков сломанной дужки [16, 17], неврологический дефицит (частичный или полный) [13, 14, 17, 19, 25], сужение позвоночного канала на уровне перелома [17, 18, 34, 35], увеличение межпозвоночного расстояния у сломанного позвонка [12, 13, 17, 18, 25, 35], остроту угла смещения костного фрагмента в просвет позвоночного канала [33, 35]. Однако в этом вопросе ученые не пришли к согласию [13, 16, 17, 18, 34], поэтому он требует дополнительного изучения.

C. Silvestro и соавт. (1991) выявили высокую частоту повреждения ТМО при взрывных переломах нижних

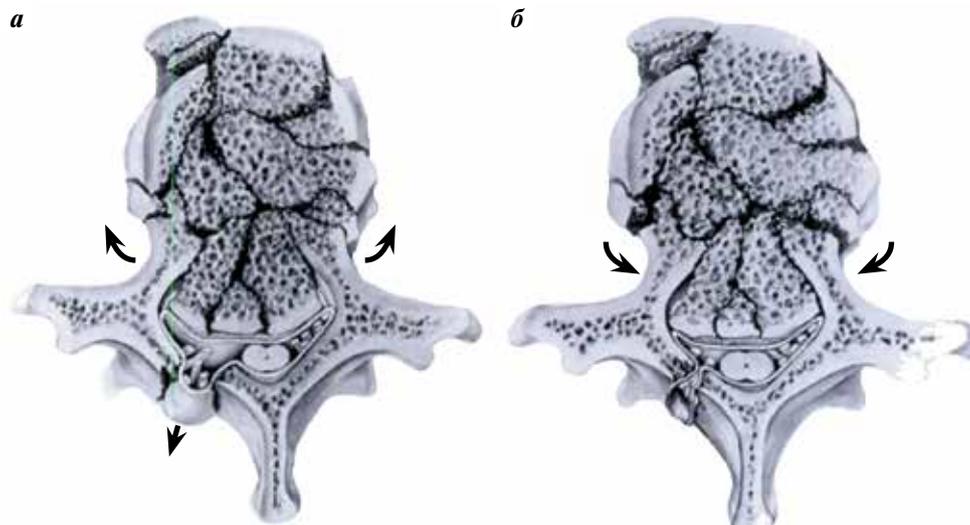


Рис. 1. Схема механизма повреждения спинного мозга и спинномозговых нервов при взрывном переломе позвонков: а – выпячивание дурального мешка между сломанными фрагментами дужки; б – защемление дурального содержимого между фрагментами сломанной дужки (адаптировано из [13, с. 9])

Fig. 1. The mechanism of spinal cord and nerve root injury in vertebral burst fracture: а – protrusion of the dura mater between the lamina fracture fragments; б – the dural content entrapping between the lamina fracture fragments (adapted from [13, p. 9])

грудных и поясничных позвонков [34]. О частом повреждении ТМО при ВПП поясничного отдела сообщил К.Н. Bridwell (1993) [30]. В исследовании большой серии случаев М.Ж. Luszczuk и соавт. (2014) установили высокую распространенность повреждений ТМО в пояснично-крестцовом отделе позвоночника (17,6 %) по сравнению с шейным (9,1 %) и грудным отделами (9,9 %) [31].

Для ВПП характерно повреждение передней и средней колонн, нарушение целостности задней кортикальной пластинки тела позвонка и смещение фрагментов в позвоночный канал, вследствие чего происходит его стеноз. Перелом дужек и разрыв ТМО – тоже достаточно частое явление [36]. S.W. Atlas и соавт. (1986) у 88 % пострадавших с ВПП диагностировали перелом дужек с характерной локализацией (в месте соединения с остистым отростком) [37]. При ВПП чаще повреждается задняя поверхность ТМО [31].

По данным ряда авторов, повреждение задней поверхности ТМО и грыжевое выпячивание спинномозговых нервов встречается только при переломе дужки и часто сопровождается развитием неврологического дефицита [13, 17, 19, 25]. F. Denis в 1991 г. ввел понятие перелома дужки по типу «зеленой ветки» вследствие расщепления остистого отростка позвонка [29] (рис. 2). С. Ozturk и соавт. (2006) главным этиологическим фактором такого перелома назвали падение с высоты [16].

А. Рау и соавт. (1994) не выявили взаимосвязи между частотой повреждения ТМО и наличием перелома дужки при ВПП [18]. Но ряд авторов в своих исследованиях во всех случаях повреждения ТМО при ВПП диагностировали перелом дужки [16, 17, 26]. С. Ozturk

и соавт. (2006) отметили, что по мере увеличения щели между фрагментами сломанной дужки вероятность повреждения ТМО увеличивается из-за пролабирования дурального мешка между отломками (в среднем это расстояние составило 4,35 мм). В исследовании участвовали 2 группы пациентов с переломом дужки по типу «зеленой ветки». В 1-й группе он сопровождался повреждением ТМО, а во 2-й группе повреждение ТМО не было обнаружено [16]. В аналогичном исследовании J.K. Park и соавт. (2011) различие в величине щели между отломками у пациентов с повреждением ТМО и без такового составило лишь 1,4 мм [17]. Из этих данных очевидно, что у пациентов



Рис. 2. Взрывной перелом позвонка с переломом его дужки по типу «зеленой ветки» (стрелка) (адаптировано из [27])

Fig. 2. Greenstick lamina fracture (arrow) associated with thoracolumbar and lumbar burst fractures (adapted from [27])

с ВПП и переломом его дужки риск повреждения ТМО возрастает при увеличении расстояния между отломками дужки.

Перелом дужки позвонка авторы классифицируют в зависимости от уровня повреждения и величины расхождения костных фрагментов. F.P. Cammisa и соавт. (1989) различают несколько видов по локализации: срединный перелом (расщепление остистого отростка), перелом рядом с остистым отростком и оскольчатый (comminute) перелом [13]. I.S. Lee и соавт. (2009) выделяют несколько типов по величине расстояния между сломанными фрагментами дужки: тип 0 – нет перелома, тип 1 – линейный перелом, тип 2 – перелом с диастазом, тип 3 – перелом со смещением. При нестабильном переломе диагностируют переломы дужек типов 2 и 3 [35].

Остается открытым вопрос о взаимосвязи между степенью стеноза позвоночного канала и возникновением неврологического дефицита при ПСМТ [9]. P.A. Rasmussen и соавт. (1994) у пациентов с взрывным переломом поясничных позвонков выявили параплегия при площади поперечного сечения позвоночного канала на уровне позвонка L₁ менее 1 см², а при площади сечения более 1,25 см² неврологических расстройств не зарегистрировано [38]. По данным А.А. Афанунова и соавт. (2016), при ВПП нижнегрудного или поясничного отделов неврологический дефицит разной степени выраженности развивался при уменьшении диаметра позвоночного канала на $55,6 \pm 4,6$ %. В группе больных с уменьшением диаметра на $42,7 \pm 4,2$ % неврологический дефицит не наблюдался [6].

Существует взаимосвязь между уровнем перелома позвоночника и вероятностью развития неврологического дефицита. У пациентов с повреждением грудного отдела диагностируют более тяжелые неврологические расстройства, чем у пациентов с повреждениями шейного и поясничного отделов [3, 39]. Содержимое и размер позвоночного канала в поясничном отделе позвоночника отличаются. Конский хвост расположен каудальнее позвонка L₁, и повреждение этого уровня имитирует поражение периферической нервной системы с потенциалом хорошего восстановления на фоне терапии [14]. Размеры позвоночного канала здесь больше, чем в любом другом отделе. В нескольких исследованиях выявлено, что уменьшение площади поперечного сечения позвоночного канала на 90 % не сопровождалось развитием неврологического дефицита, особенно на уровне позвонков L₄–L₅. Этим и объясняются редкость тяжелых неврологических расстройств и потенциально хорошее восстановление функций при ВПП L₄–L₅ [40]. У больных с ВПП на уровне конуса спинного мозга и конского хвоста неврологический дефицит нередко частичный благодаря наличию достаточно большого свободного пространства вокруг невральных структур на этих уровнях [41].

Некоторые авторы указали на наличие повреждений заднего связочного аппарата при переломах типов

В и С по классификации АО/ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, в пер. на англ. Association for the Study of Internal Fixation) [9], при которых вероятность повреждений ТМО наиболее высока. Они отметили, что сужение позвоночного канала и повреждение заднего связочного аппарата при ВПП приводит к развитию неврологического дефицита. Однако при оценке повреждений заднего связочного аппарата авторы не делали акцент на идентификации поврежденной ТМО [42–44]. В связи с этим вопрос о взаимосвязи повреждений ТМО и заднего связочного аппарата остается открытым.

Во многих наблюдениях выявлена значимая корреляция между повреждением ТМО и наличием неврологического дефицита (и его тяжестью) при ВПП в сочетании с переломом дужки. Если перелом дужки не выявляется, то с очень высокой вероятностью ТМО останется интактной [13, 14, 16, 25]. Однако отсутствие неврологических расстройств при переломе дужки по типу «зеленой ветки» не исключает повреждение ТМО и ущемление спинномозговых нервов [12, 16, 18, 25, 45].

Выявление разрыва ТМО очень важно, так как через дефект она может пролабировать и ущемлять спинномозговые нервы. По данным U. Aydinli и соавт. (2001), клиническая картина при ВПП с переломом дужки по типу «зеленой ветки» зависит от степени компрессии нервных структур между фрагментами сломанной дужки [12]. По мнению J.C. Lee и соавт. (2005), у пациентов с взрывным переломом поясничных позвонков и переломом дужки при нарушении тазовых функций и относительной сохранности моторной функции необходимо заподозрить ущемление содержимого дурального мешка [46].

Авторы более ранних работ не выявили взаимосвязи между повреждением ТМО и сужением позвоночного канала при ВПП [18]. I.S. Lee и соавт. (2009) считают, что уменьшение соотношения переднезаднего и фронтального размеров позвоночного канала является фактором риска разрыва ТМО при ВПП [35]. В исследовании J.K. Park и соавт. (2011) у пациентов с взрывным переломом поясничных позвонков с переломом дужек и повреждением ТМО сужение позвоночного канала составляло $61,9 \pm 17,0$ %, а у больных без повреждения ТМО – $43,8 \pm 12,0$ % [17]. M.J. Luszczuk и соавт. (2014) сообщили о более высокой вероятности полного поражения спинного мозга на шейном и грудном уровнях по сравнению с поясничным при ВПП с повреждением ТМО [31].

Угол смещения костного фрагмента в просвет позвоночного канала – это угол, образованный двумя линиями вдоль верхней и нижней поверхностей клиновидного костного фрагмента сломанного позвонка в сагиттальной проекции по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) (рис. 3). В исследовании I.S. Lee и соавт. (2009) у пациентов с ВПП и повреждением ТМО



Рис. 3. Угол смещения костного фрагмента в просвет позвоночного канала (адаптировано из [35, с. 2])

Fig. 3. The angle of the retropulsed vertebral body (adapted from [35, p. 2])

средний угол составил 112° ($64\text{--}180^\circ$), а у больных без повреждения ТМО – 128° ($66\text{--}180^\circ$) [35]. В работе М. Sharma и соавт. (2017) этот угол равнялся 127° ($120\text{--}130^\circ$) у пациентов с ВПП и повреждением ТМО [33].

Пространство между медиальными поверхностями ножек позвонка называется межпозвоночным расстоянием. В ряде работ последних лет выявлена статистически значимая взаимосвязь между риском разрыва ТМО при ВПП и величиной межпозвоночного расстояния [12, 16, 17, 35], в отличие от более ранних данных [13, 18]. По сведениям U. Audinli и соавт. (2001), при увеличении межпозвоночного расстояния на 20 % вероятность перелома дужки по типу «зеленой ветки» составляет 79 % [12]. I.S. Lee и соавт. (2009) установили, что риск разрыва ТМО при взрывном переломе поясничного позвонка увеличивается при межпозвоночном расстоянии более 28 мм [35]. J.K. Park и соавт. (2011) разрыв ТМО диагностировали при среднем межпозвоночном расстоянии $32,4 \pm 3,9$ мм, а при его величине $28,4 \pm 3,8$ мм повреждение ТМО не выявили [17].

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Кроме тяжести травмы, ухудшает исход лечения больных с ПСМТ и несвоевременная диагностика, поэтому так важно получить до операции максимально точную информацию о характере повреждения позвонков и спинного мозга. Обнаружить разрыв ТМО при ПСМТ достаточно сложно. Прогностическая ценность радиологических признаков для выявления разрыва ТМО при ПСМТ является спорной [13, 16, 19, 25, 34].

Миелография – практически единственный метод, позволяющий диагностировать разрывы ТМО с боль-

шой долей вероятности. Миелография позволяет определить нарушение проходимости субарахноидального пространства, уровень деформации позвоночного канала, уровень разрывов ТМО. Показанием к проведению миелографии служит наличие неврологической симптоматики при отсутствии данных рентгенографии и компьютерной томографии (КТ) о повреждении костных структур позвоночника и при невозможности выполнить МРТ либо КТ-миелографию [22].

КТ-миелография позволяет выявить частичный или полный разрыв спинного мозга, визуализировать взаимоотношения костных фрагментов с невральными структурами на уровне перелома, определить место истечения цереброспинальной (ЦСЖ) и разрыва ТМО. Ввиду инвазивности метод используют только при невозможности проведения МРТ.

МРТ позвоночника при травмах считается «золотым стандартом» в диагностике повреждений мягкотканых структур позвоночного столба (отека паравертебральных мышц, травматических грыж дисков, повреждений связочного аппарата), спинного мозга (ишемии, отека, кровоизлияния и разрыва), вертебромедулярного конфликта, эпидуральных и субдуральных кровоизлияний. Тем не менее невозможно визуализировать при МРТ повреждение ТМО размером меньше 1 см [15, 16, 47, 48], а по данным I.S. Lee и соавт. (2009) – повреждение ТМО длиной до 4 см [35]. Авторы считают, что заподозрить повреждение ТМО у больных с ПСМТ следует при наличии перелома дужки позвонка, межпозвоночном расстоянии у сломанного позвонка более 28 мм, угле смещения костного фрагмента в просвет позвоночного канала более 135° и при соотношении переднезаднего и бокового диаметров позвоночного канала менее 0,46 [35]. Затрудняет выявление поврежденного участка ТМО при МРТ грубое сужение позвоночного канала фрагментами сломанного позвонка и формирование эпидуральной гематомы в месте повреждения.

МРТ поврежденного отдела позвоночника в режиме T2-взвешенных изображений очень эффективно визуализирует скопления ЦСЖ и псевдоменингецеле после плановых спинальных операций [49]. D.V. Johnson и соавт. (1996) считают МРТ более информативным методом выявления ликворной фистулы, чем оперативное вмешательство [50]. По данным J.K. Park и соавт. (2011), у 20 (95 %) из 21 пациента с ВПП, переломом дужки и разрывом ТМО происходило снижение интенсивности сигнала на T2-взвешенных изображениях задней жировой подушки. У пациентов без разрыва ТМО потеря сигнала наблюдалась в 7 (70 %) из 10 случаев [17]. Для определения ликвореи предпочтительно сравнивать снимки МРТ, сделанные непосредственно после вмешательства и через несколько месяцев, так как трудно дифференцировать ликворею от послеоперационных артефактов.

Магнитно-резонансная миелография (МР-миелография) в диагностике разрыва ТМО занимает ведущее место. Это метод, основанный на исследовании 14 разновидностей биохимической информации (содержания воды и жировой ткани) без использования радиационного облучения, но требующий введения контраста в субарахноидальное пространство. МР-миелографию впервые предложил A.G. Krudy в 1992 г. При МР-миелографии визуализируется дуральный мешок с его содержимым. Показаниями к проведению МР-миелографии становятся патологические состояния, вызывающие компрессию, деформацию и дефекты наполнения дурального мешка и субарахноидальных пространств — экстремедулярные и интрамедулярные опухоли, грыжи межпозвонковых дисков, повреждения позвоночника и спинного мозга.

ЛЕЧЕНИЕ

При хирургическом лечении ПСМТ проводят полноценную декомпрессию сосудисто-нервных образований позвоночного канала, устраняют или предотвращают вертебромедулярный или вертеброрадикулярный конфликт, восстанавливают форму позвоночного канала; при необходимости — герметизируют ТМО, восстанавливают проходимость субдурального пространства и нормализуют циркуляцию ликвора. Для этого требуются реклинация и репозиция травмированных позвоночно-двигательных сегментов и создание надежного спондилодеза.

Декомпрессию сосудисто-нервных образований позвоночного канала осуществляют для максимального сохранения невралных структур и создания условий для их восстановления. При ВПП в сочетании с переломом дужки существует риск грыжевого выпячивания невралных структур между фрагментами сломанной дужки, поэтому на 1-м этапе рекомендуют провести операцию при нейтральном положении больного на операционном столе без попыток постуральной редукции. Из расширенного заднего доступа выполняют ламинэктомию [12, 14, 17, 25, 26, 29] или ламинопластику [16, 27]. Невралные структуры, расположенные между фрагментами сломанной дужки, извлекают, а ущемленные корешки вправляют. Ушивают ТМО при выявлении ее разрыва. Только на 2-м этапе проводят редукционный маневр, так как в противном случае существует риск ущемления невралных структур. Заканчивают операцию фиксацией поврежденного позвоночно-двигательного сегмента различными транспедикулярными и/или ламинарными конструкциями [14, 16, 17, 26, 27].

Поврежденный участок ТМО при ВПП выявляют во время декомпрессии: в ложе раны обнаруживается истечение ЦСЖ из разрыва ТМО, как правило на уровне поврежденного сегмента позвоночника [18, 34]. Тем не менее для ВПП не свойственна утечка ЦСЖ из-за активной воспалительной реакции и формирования гематомы.

Этим и объясняется редкость развития псевдоменингецеле после ПСМТ с разрывом ТМО по сравнению с ятрогенными повреждениями ТМО [31, 51]. Восстановление целостности поврежденного участка ТМО при ПСМТ сложнее, чем при ее ятрогенном повреждении [31].

Несмотря на технические трудности, герметизация поврежденного участка ТМО при ПСМТ необходима для профилактики послеоперационных осложнений [52]. В экспериментальных исследованиях выявлено, что благодаря восстановлению целостности ТМО уменьшается формирование фиброзной ткани в субдуральном пространстве и в поврежденной зоне паренхимы спинного мозга [53, 54]. Ряд авторов при повреждении задней поверхности ТМО при ПСМТ предпочитают восстанавливать ее герметичность путем прямого ушивания [16, 17, 46]. При массивных разрывах и разволокнениях ТМО проводят пластику искусственными материалами. Для уменьшения выраженности ликвореи применяют эпидуральные герметики типа Dura-Seal Hact [52]. Ушить дефект передних отделов ТМО из заднего доступа часто невозможно [55]. Также весьма сложно ушить ТМО при ее разрыве в области манжетки корешка, поскольку это может вызвать стеноз дурального мешка и компрессию этого корешка. В таких случаях целесообразно восстановление ТМО без прямого ушивания — с применением герметиков и клеевых композиций.

Для лучшей герметизации при восстановлении целостности ТМО, а также для профилактики стеноза в зоне ее перемещения и создания дополнительного субдурального свободного пространства некоторые авторы рекомендуют выполнять расширяющую пластику ТМО. В ряде экспериментальных исследований на крысах выявлено преимущество расширяющей пластики ТМО с помощью дурального трансплантата [32, 56, 57], который, являясь барьером между паренхимой спинного мозга и окружающими тканями, уменьшает образование фиброзной ткани, предотвращает инфильтрацию субдурального пространства и непосредственно зоны повреждения паренхимы спинного мозга экзогенными воспалительными клетками. Таким образом удается лучше сохранить функцию спинного мозга [32, 55, 57].

При ятрогенном повреждении ТМО описаны различные варианты расширяющей пластики с использованием аутологичного жира [58], фасции и мышечного лоскута [59], ксенотрансплантатов [60, 61], синтетических заменителей ТМО [62, 63] и их комбинации с фибриновым клеем [64].

В литературе отсутствуют сведения о применении дренирования поясничного субарахноидального пространства и соблюдении постельного режима при ПСМТ с разрывом ТМО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, посвященные повреждениям ТМО при ПСМТ, достаточно немногочисленны, а частота

повреждения ТМО при ПСМТ варьирует, по разным данным, в широком диапазоне (от 7,7 до 65,0 %). Все это свидетельствует о сложности диагностики данной патологии.

Наиболее информативным методом диагностики повреждения ТМО при ПСМТ является МР-миелография. Однако ее специфичность не достигает 100 %, и зачастую повреждения ТМО выявляются лишь интраоперационно.

Для выбора тактики хирургического лечения при ПСМТ очень важно выявить повреждения ТМО на дооперационном этапе, поэтому учет факторов риска разрыва ТМО в дооперационном периоде должен стать первостепенной задачей.

При анализе литературы обращает на себя внимание скудность данных о методах восстановления поврежденной ТМО и их эффективности. Герметизация ТМО — одно из основных мероприятий для профилактики ранних и поздних осложнений в послеоперационном периоде. Эксперименты показали, что оптимальным методом закрытия дефекта ТМО при ПСМТ является расширяющая пластика.

К настоящему времени не существует «золотого стандарта» закрытия дефекта ТМО при ПСМТ, что связано, вероятнее всего, с разнообразием форм повреждения ТМО и техническими сложностями ее пластики и герметизации.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Леонтьев М.А. Эпидемиология спинальной травмы и частота полного анатомического повреждения спинного мозга. В сб.: Актуальные проблемы реабилитации инвалидов. Новокузнецк, 2003. С. 37–38. [Leont'yev M.A. Epidemiology of spinal injury and frequency of complete anatomical spinal cord injury. In: Actual problems of rehabilitation of disabled people. Novokuznetsk, 2003. Pp. 37–38. (In Russ.)].
2. Крылов В.В., Коновалов А.Н., Дашьян В.Г. и др. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации. Нейрохирургия. 2016;(3):3–44. [Krylov V.V., Kononov A.N., Dash'yan V.G. et al. The current state of neurosurgery in Russian Federation. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2016;(3):3–44. (In Russ.)].
3. Гринь А.А. Хирургическое лечение больных с повреждением позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. 48 с. [Grin' A.A. Surgical treatment of patients with the spine and spinal cord injuries in concomitant trauma: abstract of dis. ... of doctor of med. sciences. Moscow, 2008. 48 p. (In Russ.)].
4. Миронов Е.М. Анализ первичной инвалидности среди больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы. Медико-социальная экспертиза и реабилитация 2004;(1):33–4. [Mironov E.M. An analysis of the primary disablement among patients with aftermaths of the vertebro-spinal trauma. Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya = Medico-Social Expert Evaluation and Rehabilitation 2004;(1):33–4. (In Russ.)].
5. Spine surgery: techniques, complication avoidance, and management. Ed. by E.C. Benzel. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2005. P. 1600.
6. Афаунов А.А., Кузьменко А.В., Басанкин И.В. Дифференциальный подход к лечению больных с травматическими стенозами позвоночного канала на нижнегрудном и поясничном уровне. Инновационная медицина Кубани 2016;(2):5–16. [Afaunov A.A., Kuz'menko A.V., Basankin I.V. Differential approach to treatment of patients with traumatic stenosis of the spinal canal at lower thoracic and lumbar level. Innovatsionnaya meditsina Kubani = Innovative Medicine of Kuban 2016;(2):5–16. (In Russ.)].
7. Mohanty S.P., Bhat N.S., Abraham R., Ishwara K.C. Neurological deficit and canal compromise in thoracolumbar and lumbar burst fractures. J Orthop Surg (Hong Kong) 2008;16(1):20–3. DOI: 10.1177/230949900801600105. PMID: 18453652.
8. Vaccaro A.R., Nachwalter R.S., Klein G.R. et al. The significance of thoracolumbar spinal canal size in spinal cord injury patients. Spine (Phila Pa 1976) 2001;26(4):371–6. PMID: 11224884.
9. Magerl F., Aebi M., Gertzbein S.D. et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Eur Spine J 1994;3(4):184–201. PMID: 7866834.
10. Vaccaro A.R., Oner C., Kepler C.K. et al. AO Spine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38(23):2028–37. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182a8a381. PMID: 23970107.
11. Крылов В.В., Гринь А.А., Луцки А.А. и др. Клинические рекомендации по лечению острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых. Н. Новгород, 2013. 43 с. [Krylov V.V., Grin' A.A., Lutsik A.A. et al. Clinical guidelines for the treatment of acute complicated and uncomplicated spine injuries in adults. Nizhny Novgorod, 2013. 43 p. (In Russ.)].
12. Aydinli U., Karaeminoğullari O., Tışkaya K., Oztürk C. Dural tears in lumbar burst fractures with greenstick lamina fractures. Spine (Phila Pa 1976) 2001;26(18):E410–5. PMID: 11547211.
13. Cammisia F.P.Jr, Eismont F.J., Green B.A. Dural laceration occurring with burst fractures and associated laminar fractures. J Bone Joint Surg Am 1989;71(7):1044–52. PMID: 2760080.
14. Kahamba J.F., Rath S.A., Antoniadis G. et al. Laminar and arch fractures with dural tear and nerve root entrapment in patients operated upon for thoracic and lumbar spine injuries. Acta Neurochir (Wien) 1998;140(2):114–9. PMID: 10398989.
15. Keenen T.L., Antony J., Benson D.R. Dural tears associated with lumbar burst fractures. J Orthop Trauma 1990;4(3):243–5. PMID: 2231119.
16. Ozturk C., Ersozlu S., Aydinli U. Importance of greenstick lamina fractures in low lumbar burst fractures. Int Orthop 2006;30(4):295–8. DOI: 10.1007/s00264-005-0052-0. PMID: 16501977.
17. Park J.K., Park J.W., Cho D.C., Sung J.K. Predictable factors for dural tears in lumbar burst fractures with vertical laminar fractures. J Korean Neurosurg Soc 2011;50(1):11–6. DOI: 10.3340/jkns.2011.50.1.11. PMID: 21892398.
18. Pau A., Silvestro C., Carta F. Can lacerations of the thoraco-lumbar dura be predicted on the basis of radiological patterns of the spinal fractures? Acta Neurochir (Wien) 1994;129(3–4):186–7. PMID: 7847161.
19. Pickett J., Blumenkopf B. Dural lacerations and thoracolumbar fractures.

- J Spinal Disord 1989;2(2):99–103. PMID: 2520069.
20. Млявых С.Г. Хирургическая тактика при нестабильных изолированных и сочетанных повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 27 с. [Mlyavykh S.G. Surgical tactics in unstable isolated and concomitant injuries of the thoracic and lumbar spine regions: abstract of dis. ... of cand. of med. sciences. Moscow, 2009. 27 p. (In Russ.)].
 21. Reinhold M., Knop C., Beisse R. et al. Operative treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spinal column. Part I: epidemiology. *Unfallchirurg* 2009;112(1):33–42. DOI: 10.1007/s00113-008-1524-7. PMID: 19099280.
 22. Крылов В.В., Гринь А.А. Травма позвоночника и спинного мозга. М.: Принт-Студио, 2014. 420 с. [Krylov V.V., Grin' A.A. Trauma of the spine and spinal cord. Moscow: Print-Studio, 2014. 420 p. (In Russ.)].
 23. Рерих В.В., Борзых К.О., Рахматиллаев Ш.Н. Хирургическое лечение взрывных переломов грудных и поясничных позвонков, сопровождающихся сужением позвоночного канала. *Хирургия позвоночника* 2007;(2):8–15. [Rerikh V.V., Borzykh K.O., Rakhmatillaev Sh.N. Surgical treatment of burst fractures of the thoracic and lumbar spine accompanied with spinal canal narrowing. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2007;(2):8–15. (In Russ.)].
 24. Tang P., Long A., Shi T. et al. Analysis of the independent risk factors of neurologic deficit after thoracolumbar burst fracture. *J Orthop Surg Res* 2016;11(1):128. DOI: 10.1186/s13018-016-0448-0. PMID: 27788683.
 25. Miller C.A., Dewey R.C., Hunt W.E. Impaction fracture of the lumbar vertebrae with dural tear. *J Neurosurg* 1980;53(6):765–71. DOI: 10.3171/jns.1980.53.6.0765. PMID: 7441336.
 26. Skiak E., Karakasli A., Harb A. et al. The effect of laminae lesion on thoracolumbar fracture reduction. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101(4):489–94. DOI: 10.1016/j.otsr.2015.02.011. PMID: 25933705.
 27. Yoshiwa T., Miyazaki M., Koderu R. et al. Predictable imaging signs of cauda equine entrapment in thoracolumbar and lumbar burst fractures with greenstick lamina fractures. *Asian Spine J* 2014;8(3):339–45. DOI: 10.4184/asj.2014.8.3.339. PMID: 24967048.
 28. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop Relat Res* 1984;(189):65–76. PMID: 6478705.
 29. Denis F., Burkus K.J. Diagnosis and treatment of cauda equina entrapment in the vertical lamina fracture of lumbar burst fractures. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991; 16(8Suppl):S433–9. PMID: 1785101.
 30. Bridwell K.H. Low lumbar (L3–L4–L5) burst fractures. In: *Thoracolumbar spine fracture*. Ed. by Y. Floman, J.P.C. Farcy, C. Argenson. New York: Raven, 1993. Pp. 223–34.
 31. Luszczyc M.J., Blaisdell G.Y., Wiater B.P. et al. Traumatic dural tears: what do we know and are they a problem? *Spine J* 2014;14(1):49–56. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.03.049. PMID: 23669121.
 32. Park Y.K., Tator C.H. Prevention of arachnoiditis and postoperative tethering of the spinal cord with Gore-Tex surgical membrane: an experimental study with rats. *Neurosurgery* 1998;42(4):813–23. PMID: 9574646.
 33. Sharma M., Sharma A.K., Maneet G., Gaurav K. Dural tears associated with burst fractures of lumbar vertebrae: a series of three cases. *Indian J Neurosurg* 2017;6(1):10–4.
 34. Silvestro C., Francaviglia N., Bragazzi R. et al. On the predictive value of radiological signs for the presence of dural lacerations related to fractures of the lower thoracic or lumbar spine. *J Spinal Disord* 1991;4(1):49–53. PMID: 1807530.
 35. Lee I.S., Kim H.J., Lee J.S. et al. Dural tears in spinal burst fractures: predictable MR imaging findings. *AJNR Am J Neuroradiol* 2009;30(1):142–6. DOI: 10.3174/ajnr.A1273. PMID: 18768720.
 36. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983;8(8):817–31. PMID: 6670016.
 37. Atlas S.W., Regenbogen V., Rogers L.F., Kim K.S. The radiologic characterization of burst fractures of the spine. *AJR Am J Roentgenol* 1986;147(3):575–82.
 38. Rasmussen P.A., Rabin M.H., Mann D.C. et al. Reduced transverse spinal area secondary to burst fractures: is there a relationship to neurologic injury? *J Neurotrauma* 1994;11(6):711–20. DOI: 10.1089/neu.1994.11.711. PMID: 7723070.
 39. Усиков В.Д., Куфтов В.С., Ершов Н.И. Тактика хирургического лечения при позвоночно-спинномозговой травме грудного и поясничного отделов позвоночника. *Травматология и ортопедия России* 2013;(3):103–12. [Usikov V.D., Kuftov V.S., Ershov N.I. Tactics of surgical treatment for thoracic and lumbar spinal injuries. *Travmatologiya i ortopediya Rossii = Traumatology and Orthopedics of Russia* 2013;(3):103–12. (In Russ.)].
 40. Andreychik D.A., Alander D.H., Senica K.M., Stauffer E.S. Burst fractures of the second through fifth lumbar vertebrae. Clinical and radiographic results. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(8):1156–66. PMID: 8753707.
 41. Harrop J.S., Hunt G.E. Jr, Vaccaro A.R. Conus medullaris and cauda equina syndrome as a result of traumatic injuries: management principles. *Neurosurg Focus* 2004;16(6):e4. PMID: 15202874.
 42. Alpantaki K., Bano A., Pasku D. et al. Thoracolumbar burst fractures: a systematic review of management. *Orthopedics* 2010;33(6):422–9. DOI: 10.3928/01477447-20100429-24. PMID: 20806752.
 43. Katonis P., Pasku D., Alpantaki K. et al. Combination of the AO-Magerl and load-sharing classifications for the management of thoracolumbar burst fractures. *Orthopedics* 2010;33(3). DOI: 10.3928/01477447-20100129-07. PMID: 20349867.
 44. Vaccaro A.R., Rihn J.A., Saravanja D. et al. Injury of the posterior ligamentous complex of the thoracolumbar spine: a prospective evaluation of the diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(23):E841–7. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181bd11be. PMID: 19927090.
 45. Ki-Chan A., Park D.H., Yong-Wook Kwon. Relationship between lamina fractures and dural tear in low lumbar burst fractures. *J Korean Fract Soc* 2011;24(3):256–61.
 46. Lee J.Ch., Kim Y.-I., Shin B.-J. Dural tear and rootlet entrapment in the lumbar burst fractures associated with the laminar fracture. *Spine J* 2005;5(4 Suppl): S143.
 47. Jensen M.C., Kelly A.P., Brant-Zawadzki M.N. MRI of degenerative disease of the lumbar spine. *Magn Reson Q* 1994;10(3):173–90. PMID: 7811610.
 48. Marciello M.A., Flanders A.E., Herbison G.J. et al. Magnetic resonance imaging related to neurologic outcome in cervical spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74(9):940–6. PMID: 8379840.
 49. Bosacco S.J., Gardner M.J., Guille J.T. Evaluation and treatment of dural tears in lumbar spine surgery: a review. *Clin Orthop Relat Res* 2001;(389):238–47. PMID: 11501817.
 50. Johnson D.B., Brennan P., Toland J., O'Dwyer A.J. Magnetic resonance imaging in the evaluation of cerebrospinal fluid fistulae. *Clin Radiol* 1996;51(12):837–41. PMID: 8972647.
 51. Kandathil J.C., George M. Dural tear and pseudomeningocele due to lumbar burst fractures: Detection by multidetector computed tomography and magnetic resonance imaging. *Hong Kong J Radiol* 2011;14(2):84–8.

52. Гринь А.А., Кайков А.К., Крылов В.В. Осложнения и их профилактика у больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Часть 2. Нейрохирургия 2015;(1):55–66. [Grin' A.A., Kaykov A.K., Krylov V.V. Complications and their prevention in patients with spinal cord injury. Part 2. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2015;(1):55–66. (In Russ.)].
53. Iannotti C., Zhang Y.P., Shields L.B. et al. Dural repair reduces connective tissue scar invasion and cystic cavity formation after acute spinal cord laceration injury in adult rats. *J Neurotrauma* 2006;23(6):853–65. DOI: 10.1089/neu.2006.23.853. PMID: 16774471.
54. Zhang Y.P., Iannotti C., Shields L.B. et al. Dural closure, cord approximation, and clot removal: enhancement of tissue sparing in a novel laceration spinal cord injury model. *J Neurosurg* 2004; 100(4 Suppl Spine):343–52. PMID: 15070142.
55. Кайков А.К. Ошибки и их профилактика в диагностике и лечении больных с травмой позвоночника и спинного мозга: дис. ... канд. мед. наук. М., 2013. 132 с. [Kaykov A.K. Mistakes and their prevention in the diagnosis and treatment of patients with the spine and spinal cord injury: dis. ... of cand. of med. sciences. Moscow, 2013. 132 p. (In Russ.)].
56. Liang H., Li C., Gao A. et al. Spinal duraplasty with two novel substitutes restored locomotor function after acute laceration spinal cord injury in rats. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2012;100(8):2131–40. DOI: 10.1002/jbm.b.32778. PMID: 22848005.
57. Song Y., Li S., Song B. et al. The pathological changes in the spinal cord after dural tear with and without autologous fascia repair. *Eur Spine J* 2014;23(7):1531–40. DOI: 10.1007/s00586-014-3326-7. PMID: 24801575.
58. Black P. Cerebrospinal fluid leaks following spinal surgery: use of fat grafts for prevention and repair. Technical note. *J Neurosurg* 2002;96(2 Suppl): 250–2. PMID: 12450290.
59. Sun X., Sun C., Liu X. et al. The frequency and treatment of dural tears and cerebrospinal fluid leakage in 266 patients with thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37(12):702–7. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31824586a8. PMID: 22609726.
60. Haq I., Cruz-Almeida Y., Siqueira E.B. et al. Postoperative fibrosis after surgical treatment of the porcine spinal cord: a comparison of dural substitutes. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves, March 2004. *J Neurosurg Spine* 2005;2(1):50–4. DOI: 10.3171/spi.2005.2.1.0050. PMID: 15658126.
61. Narotam P.K., José S., Nathoo N. et al. Collagen matrix (DuraGen) in dural repair: analysis of a new modified technique. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(24):2861–7. PMID: 15599291.
62. Shibayama M., Mizutani J., Takahashi I. et al. Patch technique for repair of a dural tear in microendoscopic spinal surgery. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(8):1066–7. DOI: 10.1302/0301-620X.90B8.20938. PMID: 18669964.
63. Sugawara T., Itoh Y., Hirano Y. et al. Novel dural closure technique using polyglactin acid sheet prevents cerebrospinal fluid leakage after spinal surgery. *Neurosurgery* 2005;57(4 Suppl):290–4. PMID: 16234677.
64. Shimada Y., Hongo M., Miyakoshi N. et al. Dural substitute with polyglycolic acid mesh and fibrin glue for dural repair: technical note and preliminary results. *J Orthop Sci* 2006;11(5):454–8.

Вклад авторов

А.Г. Мартикян: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
 А.А. Гринь: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи.

Authors' contributions

A.G. Martikyan: developing the research design, reviewing of publications of the article's theme, article writing;
 A.A. Grin': developing the research design, reviewing of publications of the article's theme, article writing.

ORCID авторов

А.А. Гринь: <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

ORCID of authors

A.A. Grin': <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 01.12.2017. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 01.12.2017. **Accepted for publication:** 23.03.2018.

ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ ШАМОВ – ОСНОВАТЕЛЬ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (К 135-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Е. Н. Кондаков¹, Д. В. Свистов², С. А. Ландик²

¹Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. А.Л. Поленова – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России;

Россия, 191104 Санкт-Петербург, ул. Маяковского, 12;

²ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России;

Россия, 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

Контакты: Евгений Николаевич Кондаков evg-kondakov@yandex.ru

В статье описан жизненный путь В.Н. Шамова – крупнейшего ученого и талантливейшего хирурга, доктора медицины, профессора, заслуженного деятеля науки УССР и РСФСР, действительного члена АМН СССР, лауреата Ленинской премии, генерал-лейтенанта медицинской службы.

Для цитирования: Кондаков Е.Н., Свистов Д.В., Ландик С.А. Владимир Николаевич Шамов – основатель нейрохирургической службы Российской Федерации (к 135-летию со дня рождения). *Нейрохирургия* 2018;20(2):83–96.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-83-96

Vladimir Nikolaevich Shamov – the founder of the neurosurgical service of the Russian Federation (to the 135th anniversary of the birth)

E.N. Kondakov¹, D.V. Svistov², S.A. Landik²

¹A.L. Polenov Russian Research Institute of Neurosurgery – branch of V.A. Almazov National Medical Research Center, Ministry of Health of Russia; 12 Mayakovsky St., Saint Petersburg 191014, Russia;

²S.M. Kirov Military Medical Academy, Ministry of Defense of Russia; Ac. 6 Akademika Lebedeva St., Saint Petersburg 194044, Russia

The article describes the life path of V.N. Shamov – the largest scientist and talented surgeon, doctor of medicine, professor, honored scientist of the USSR and the RSFSR, a full member of the USSR AMS, winner of the Lenin prize, lieutenant general of the medical service.

For citation: Kondakov E.N., Svistov D.V., Landik S.A. Vladimir Nikolaevich Shamov – the founder of the neurosurgical service of the Russian Federation (to the 135th anniversary of the birth). *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):83–96.

Не медицина, а администрация играет главную роль в деле помощи раненым и больным на театре войны.
Н.И. Пирогов

Лучше жить после смерти, чем умереть при жизни.
Любимая фраза В.Н. Шамова

Владимир Шамов родился 3 июня 1882 г. в г. Мензелинске Уфимской губернии в семье народного учителя Николая Александровича Шамова. Его мать, Инна Васильевна, была фельдшером-акушеркой. Окончив Пермскую мужскую гимназию, поступил в 1901 г. в Императорскую Военно-медицинскую академию.

В 1905 г. за участие в студенческих беспорядках был арестован, заключен в тюрьму и затем выслан из Петербурга. Но вскоре В.Н. Шамову было разрешено вернуться и продолжить занятия.

В 1908 г. В.Н. Шамов окончил Императорскую Военно-медицинскую академию, получил звание лекаря с отличием и был назначен врачом в 23-й пехотный



*В.Н. Шамов — слушатель Военно-медицинской академии
V.N. Shamov — student of Military Medical Academy*

Низовский генерал-фельдмаршала графа Салтыкова полк, один из старейших в русской армии.

ПЕРИОД РАБОТЫ В ГОСПИТАЛЬНОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КЛИНИКЕ ПРОФ. С.П. ФЕДОРОВА

По существовавшей в те годы традиции лучших выпускников оставляли в Императорской Военно-медицинской академии на 3 года для усовершенствования. В.Н. Шамов прошел достаточно строгий отбор и получил право выбрать специальность для усовершенствования и клинику для подготовки. Он избрал госпитальную хирургическую клинику и 20 декабря 1908 г. был зачислен «врачом для усовершенствования» при клиническом военном госпитале, а с января 1909 г. стал работать в клинике проф. С.П. Федорова. Сдав экзамены на степень доктора медицины, начал работу над диссертацией.

В 1911 г. В.Н. Шамов успешно защитил диссертацию на соискание степени доктора медицины «Значение физических методов для хирургии злокачественных новообразований».

В январе 1912 г. истекло трехлетнее прикомандирование В.Н. Шамова к клинике С.П. Федорова, но специальным распоряжением главного военно-санитарного инспектора срок был продлен еще на год. Одновременно он активно работал в лаборатории патологической анатомии Императорского Института экспериментальной медицины. Первым в России в 1912 г. он вырастил ткани вне организма. Его дальнейшие исследования направили разработку проблемы аллотрансплантаций на путь антигенной дифференцировки тканей, поставили и принципиально решили вопрос о допустимости использования для этих целей посмертных тканей.



*Титульный лист диссертации В.Н. Шамова
Title page of the dissertation of V.N. Shamov*



*В.Н. Шамов в заграничной командировке
V.N. Shamov in scientific training abroad*

В 1913 г. В.Н. Шамов отправился в научную командировку в Англию и США, где стажировался в клиниках Лондона, Нью-Йорка, Бостона, Чикаго, Вашингтона, Филадельфии, Балтимора, работал в клиниках братьев У.Дж. Мейо и Ч.Х. Мейо, Дж. Крайля, Х. Кушинга и др. В 1914 г. принял участие в IV Международном конгрессе хирургов в Нью-Йорке. Во время

поездки интересовался вопросами трансплантации органов и тканей, эксплантации тканей, хирургии сосудов и сердца, нейрохирургии и др. Более полугода работал в исследовательской лаборатории Кушинга, установив, в частности, факт нервного возбуждения гипофиза. Как указывает Шамов, «экспериментальная часть настоящей работы произведена в лаборатории экспериментальной хирургии при Гарвардском университете (Бостон) летом 1914 г., но ввиду затруднений, связанных с Европейской войной, статья не могла быть приготовлена к печати до последнего времени» [1].

В связи с начавшейся в Европе войной В.Н. Шамов был вынужден прервать командировку и вернуться в Петербург.

С 1914 по 1923 г. В.Н. Шамов – старший ассистент клиники С.П. Федорова. В эти годы он разрабатывал оригинальные проблемы различных разделов клинической хирургии по тематике кафедры и клиники, возглавляемых С.П. Федоровым.

В 1918 г. после прочтения обязательных пробных лекций В.Н. Шамову было присвоено звание приват-доцента Военно-медицинской академии по госпитальной хирургической клинике.

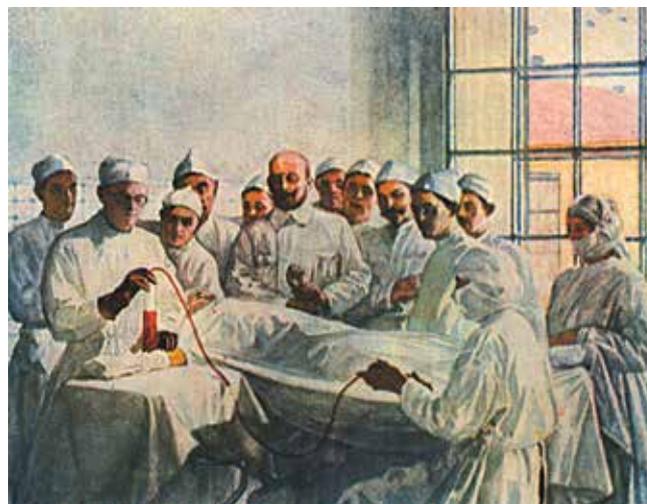
В 1919 г. В.Н. Шамов руководил формированием хирургических отрядов академии для лечения раненых красногвардейцев.

В этом же году он впервые в нашей стране осуществил переливание крови с учетом законов изогемагглютинации, в 1921 г. совместно с Н.Н. Еланским, И.Р. Петровым, П.И. Страдынем и С.В. Гейнацем создал стандартные сыворотки для определения групп



В.Н. Шамов – приват-доцент кафедры госпитальной хирургии Военно-медицинской академии

V.N. Shamov – private docent of Hospital surgery department of Military Medical Academy



Первое переливание крови в СССР было сделано В.Н. Шамовым в присутствии проф. С.П. Федорова в 1919 г. в хирургической клинике Военно-медицинской академии в Ленинграде (худ. С.М. Михайлов)

The first blood transfusion in the USSR was made by V.N. Shamov in the presence of prof. S.P. Fedorov in 1919 at the surgical clinic of the Military Medical Academy in Leningrad (artist S.M. Mikhailov)

крови. Этому предшествовали кропотливые исследования по определению реакции взаимной гемагглютинации у большой группы добровольцев. Исследования В.Н. Шамова по определению групп крови и созданию специальных сывороток были первыми в нашей стране. В 1921 г. Шамов писал: «...в наше голодное время, к сожалению, крайне трудно найти лицо, которое бы согласилось дать кровь для переливания, я имею пока всего три случая переливаний, и они всецело подтверждают результаты других авторов...» [2].

В 1921 г. В.Н. Шамов был избран заведующим кафедрой общей хирургии Пермского медицинского института, но в связи с временным отсутствием С.П. Федорова остался в академии и возглавлял работу кафедры и клиники госпитальной хирургии до 1923 г. В это время он выполнил несколько работ по нейрохирургии, результаты которых были доложены на XIV съезде российских хирургов («Абсцессы мозга и энцефалиты», 1916) и на XV съезде («О периартериальной симпатэктомии при «самопроизвольной гангрене»», 1922).

ХАРЬКОВСКИЙ ПЕРИОД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В.Н. ШАМОВА

В 1923 г. В.Н. Шамов избран на должность заведующего факультетской хирургической клиникой Харьковского медицинского института. Кафедра факультетской хирургии, возглавляемая В.Н. Шамовым, за короткий срок превратилась в передовое научно-лечебное учреждение Украины, где были поставлены и успешно решены многие вопросы трансфузиологии, трансплантологии, эндокринологии и нейрохирургии.

Особо важное влияние научно-организаторская деятельность В.Н. Шамова оказала на развитие в стране метода переливания крови. В 1930 г. он организовал



В.Н. Шамов — заведующий кафедрой факультетской хирургии Харьковского медицинского института

V.N. Shamov — head of the Faculty surgery department of Kharkiv Medical Institute

в Харькове второй в СССР и в мире институт гематологии и переливания крови, стал его директором (позже — научным руководителем).

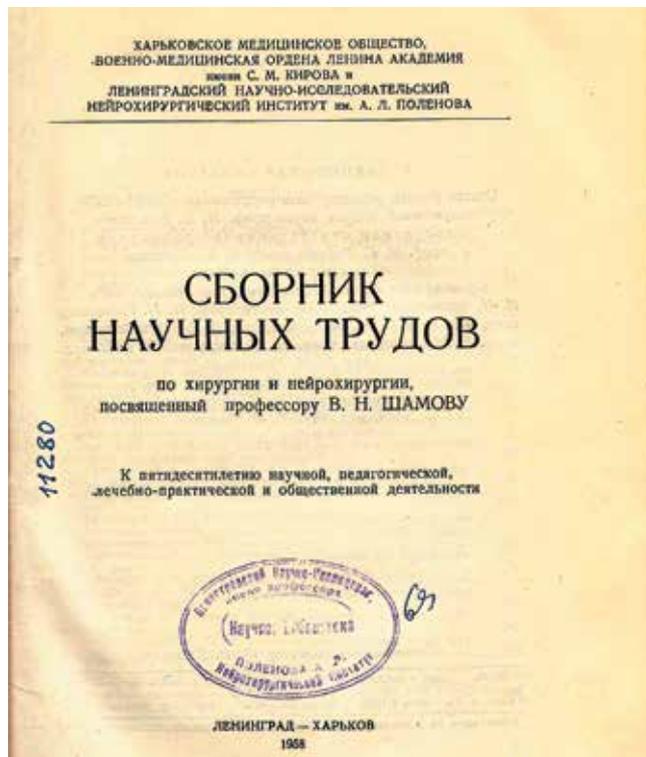
В 1930 г. В.Н. Шамов положил начало отечественной хирургии гормонально-активных опухолей надпочечников, болезней паразитовидной, каротидной и зубной желез.

Размах научных интересов, равно как и свершений в разрабатываемых В.Н. Шамовым областях, весьма широк. Перечислим их лишь кратко: переливание крови, гомопластическая пересадка тканей и органов, общая хирургия. В общей хирургии он разрабатывал (как в научном аспекте, так и прикладном) разделы эндокринологии, хирургии брюшной полости, костной системы, обезболивания и многие другие. Следует упомянуть и оригинальный хирургический способ образования предгрудинного пищевода из тонкой кишки (1923).

Многие доклады и публикации В.Н. Шамова были посвящены методике преподавания хирургии и истории хирургии.

Научный вклад В.Н. Шамова и его влияние на дальнейшее развитие российской хирургии и нейрохирургии можно оценить, ознакомившись со сборником посвященных ему научных трудов [3].

В.Н. Шамов в 1928–1929 гг. выдвинул и экспериментально обосновал совместно с М.Х. Костюковым уникальную идею трансфузии посмертной (фибринолизной) крови. В статье «Использование трупной крови» С.С. Юдин писал: «Если 22 года тому назад я приступил к первому переливанию трупной крови совершенно наверняка, — эксперименты В.Н. Шамова



Титульный лист сборника научных трудов по хирургии и нейрохирургии, посвященных проф. В.Н. Шамову

The title page of the collection of scientific works on surgery and neurosurgery, dedicated to prof. V.N. Shamov

служили мне вполне достаточной для этого гарантией, то и на сей раз я действую с абсолютной уверенностью». 23 марта 1930 г. С.С. Юдин с успехом осуществил такую трансфузию. Было положено начало разработке нового направления, не имеющего аналогов в мире. В.Н. Шамов по праву считается основоположником советской трансфузиологии.

Но вернемся к проблемам российской нейрохирургии и роли В.Н. Шамова в ее развитии.

На базе факультетской хирургической клиники в г. Харькове В.Н. Шамов еще в 1923 г. открыл нейрохирургическое отделение, а его ученик Яков Маркович Павлонский (1891–1963) стал первым заведующим кафедры нейрохирургии, организованной в Харьковском институте усовершенствования врачей в 1936 г. Она оказалась второй в истории российской медицины после кафедры А.Л. Поленова (1935).

Нейрохирургическое отделение, которое открыл В.Н. Шамов, было вторым в стране самостоятельным отделением после клиник проф. А.Л. Поленова в Петроградском физио-хирургическом институте, а затем — в Государственном травматологическом институте.

В этом специально созданном отделении нейрохирургии глубоко изучались различные методы оперативных вмешательств на симпатической нервной системе, такие как периаартериальная симпатэктомия,



Страница из статьи «Использование трупной крови» С.С. Юдина с посвящением В.Н. Шамову

Page from the article "The use of cadaver blood" of S.S. Yudin with the dedication to V.N. Shamov



Основоположники отечественной трансфузиологии проф. В.Н. Шамов и С.С. Юдин (1928)

The founders of the national blood transfusion prof. V.N. Shamov and S.S. Yudin (1928)

перерезка симпатических ветвей пограничного ствола и блокады на разных уровнях симпатических узлов, резекции участков пограничного ствола и экстир-

пации отдельных его узлов — звездчатого и солнечного.

Анализируя накопленные данные о влиянии симпатической нервной системы на развитие различных патологических процессов, В.Н. Шамов объяснял собственные результаты с точки зрения учения И.П. Павлова о роли нервной системы в организме.

Результаты этих исследований были широко обнародованы и послужили материалом для 7 диссертаций, в том числе 1 докторской (В.М. Ситенко).

Здесь необходимо отметить, что на базе этого нейрохирургического отделения В.Н. Шамов в 1932 г. организовал курс нейрохирургии для студентов медвуза, а в 1936 г. — кафедру нейрохирургии в Харьковском государственном институте усовершенствования врачей (ГИДУВ).

Большой опыт, приобретенный В.Н. Шамовым в лечении повреждений периферических нервов, нашел свое отражение в написанных им главах руководств по практической хирургии «Повреждения и заболевания спинномозговых нервов» (Госиздат, 1929) и «Ошибки, осложнения и опасности при операциях на периферических нервах» (Госиздат, 1937).

Из опубликованных В.Н. Шамовым в харьковский период работ по хирургии центральной нервной системы заслуживает особого внимания статья «К оперативным вмешательствам на желудочках мозга и их сосудистом сплетении» (1933), в которой он не только осветил современное состояние вопроса, но и сообщил о произведенных им первых в стране операциях по поводу опухоли бокового желудочка.

В статье представлен анализ мировой литературы об операциях на желудочках при гидроцефалии, порэнцефалии, кистах желудочков, ранениях, опухолях и об операциях на сосудистом сплетении. Подробно описаны показания к операции и результаты собственных наблюдений. В заключении Шамов пишет: «...хирургия мозговых желудочков становится за последние годы на твердые ноги и обещает в дальнейшем целый ряд чрезвычайно интересных возможностей» [4].

ВОЗВРАЩЕНИЕ В ВОЕННО-МЕДИЦИНСКУЮ АКАДЕМИЮ

В январе 1939 г. проф. В.Н. Шамов возвратился на кафедру факультетской (с 1937 г.) хирургии им. проф. С.П. Федорова Военно-медицинской академии, в стенах которой начинал свой путь врача. При этом назначении он получил звание дивизионного врача.

Известно, что С.П. Федорова беспокоило будущее кафедры госпитальной хирургии, созданной Н.И. Пироговым и ставшей благодаря усилиям Федорова ведущей в стране. Он размышлял о преемнике и в рапорте начальнику Военно-санитарного управления писал: «...я могу обратить Ваше внимание только на мое место. Оба моих ученика: В.Н. Шамов — ныне в Харькове и Н.Н. Еланский в Военно-медицинской академии».



В.Н. Шамов — начальник кафедры и клиники факультетской хирургии им. проф. С.П. Федорова

V.N. Shamov — head of the Department and Clinic of faculty surgery n. a. prof. S.P. Fedorov

Начальник Военно-санитарного управления разделял мнение С.П. Федорова и доложил Народному комиссару по военным и морским делам К.Е. Ворошилову, что «из представленных проф. Федоровым кандидатов более подходит проф. Шамов» и что «назначение его, несомненно, явится полезным для ВМА».

К моменту возвращения на кафедру В.Н. Шамов — известный ученый, ведущий масштабную научную и практическую деятельность, один из организаторов и руководителей научных работ по переливанию крови и один из первых отечественных хирургов, целенаправленно создававших и развивавших нейрохирургию.

В стенах хирургической клиники им. проф. С.П. Федорова В.Н. Шамов развернул в 1940 г. нейрохирургическое отделение на 30 коек. Это было первое специализированное нейрохирургическое отделение в системе клиник Военно-медицинской академии, просуществовавшее до 1956 г. и реорганизованное затем в кафедру нейрохирургии. Здесь впервые стали систематически готовить военных хирургов, обучать военно-полевой нейрохирургии.

Одновременно В.Н. Шамов руководил научной работой Ленинградского института переливания крови, созданного в 1932 г. Во время советско-финляндской войны деятельность института и В.Н. Шамова во многом способствовала организации в действующей армии службы переливания крови и утверждению рациональных принципов хирургии инфицированных ран головного мозга и сосудисто-нервного пучка.

В институте была организована специальная служба для обеспечения донорской кровью воинов Красной

Армии. В 1940 г. вышло в свет первое в стране фундаментальное «Руководство по переливанию крови», редакторами которого были В.Н. Шамов и А.Н. Филатов.

Деятельность института переливания крови, научным руководителем которого являлся В.Н. Шамов, была высоко оценена правительством, и в 1940 г. институт был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

ПЕРИОД ВОЕННО-ПОЛЕВОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ

Советско-финляндская война заставила расширить нейрохирургическое отделение клиники Военно-медицинской академии, в которое поступали раненые с повреждениями нервной системы.

Специализированная помощь при ранениях различных отделов нервной системы в отделении нейрохирургии академии была четко организована. Результаты лечения раненых в череп и головной мозг были опубликованы В.Н. Шамовым в журнале «Военно-санитарное дело» за 1940 г. в статьях: «Организация лечебной помощи при огнестрельных ранениях черепа и мозга» и «Некоторые принципы лечения инфицированных ран головного мозга». Основные положения, изложенные в этих работах, легли в дальнейшем в основу инструктивных указаний Главного военно-санитарного управления по организации нейрохирургической помощи раненым в Великую Отечественную войну.

Советско-финляндская война 1939–1940 гг. подтвердила необходимость организации специализированных госпиталей. Претворением этого вывода в жизнь стала организация в системе медицинской службы отдельных рот медицинского усиления (ОРМУ), в которые, помимо других специалистов, включались нейрохирурги, неврологи, офтальмологи, оториноларингологи и рентгенологи, что позволяло оказывать специализированную помощь раненым нейрохирургического профиля на очень высоком для того



Групповая фотография сотрудников. Начальник кафедры и клиники факультетской хирургии В.Н. Шамов (во 2-м ряду в центре)

Group photo of employees. Head of Department and Clinic of faculty surgery V.N. Shamov (in the 2nd row in the center)



Генерал-майор В.Н. Шамов, инструктор-нейрохирург Главного военно-санитарного управления Советской Армии

Major-general V.N. Shamov, instructor-neurosurgeon of the Main Military Sanitary Department of the Soviet Army

времени уровне. Непосредственное участие в разработке концепции и создании ОРМУ принимал проф. В.Н. Шамов.

Опыт организации помощи раненым нейрохирургического профиля в советско-финляндской войне оказался положительным: были организованы специализированные подвижные госпитали для раненых в голову и позвоночник, применен авиационный транспорт для эвакуации раненых [5].

В годы Великой Отечественной войны В.Н. Шапов — инспектор-нейрохирург Главного военно-санитарного управления, с 1943 г. — заместитель главного хирурга Красной Армии. С его именем связана успешная организация на фронтах службы переливания крови и создание системы нейрохирургической помощи раненым.

Начало Великой Отечественной войны пришлось на период реформирования медицинской службы, вызванного несоответствием возможностей службы требованиям, предъявляемым военными реалиями. Боевой опыт 30–40-х годов диктовал необходимость изменения структуры органов управления тылом.

В первые годы войны организация лечения раненых в череп налаживалась медленно: общие хирурги и санитарные начальники недопонимали целесообразность специализированной помощи, существовала огромная нехватка в нейрохирургах. Напомним, что к началу войны в стране работали лишь 7 нейрохирургических клиник.



В.Н. Шамов с группой офицеров в прифронтовой полосе (3-й в 1-м ряду)
V.N. Shamov with a group of officers in the front line (3rd in the 1st row)

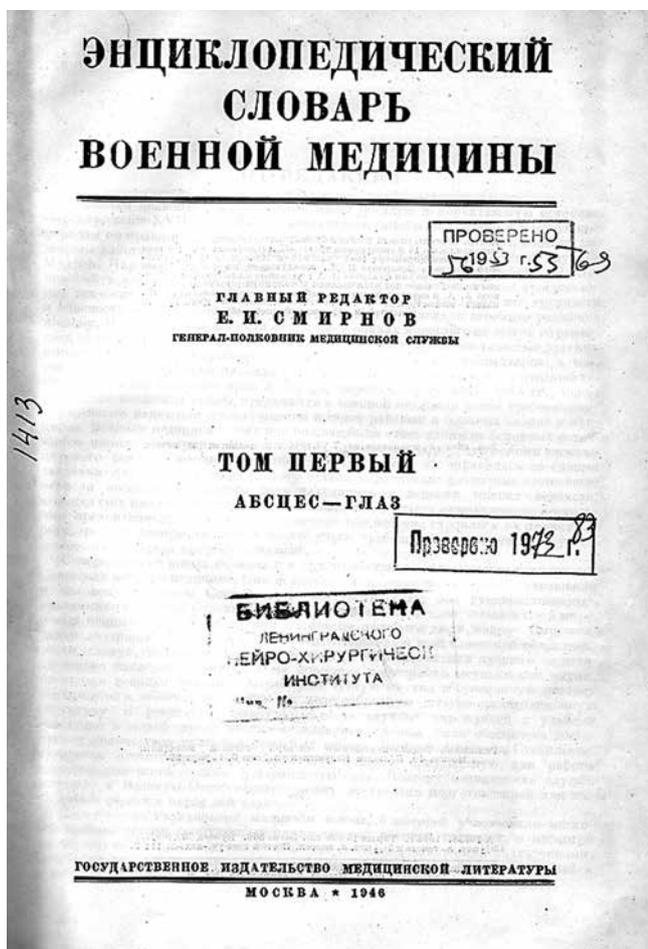
В это время заслуга В.Н. Шамова в организации системы нейрохирургической помощи раненым неизмеримо велика. «Вот эта большая задача организационного и научно-методического порядка, — пишет Е.И. Смирнов, возглавлявший в период войны Главное военное медицинское управление, — и легла на плечи В.Н. Шамова с первого до последнего дня Великой Отечественной войны. Она требовала от него походного образа жизни, систематических разъездов по медицинским учреждениям войскового, армейского и фронтового районов».

На протяжении всей Великой Отечественной войны В.Н. Шапов, как инспектор-нейрохирург и заместитель главного хирурга Красной Армии, непосредственно руководил работой армейских и фронтовых хирургов, участвовал в многочисленных фронтовых конференциях хирургов, в создании инструкций, указаний и директив, регламентирующих деятельность военно-полевых нейрохирургов.

Систематизируя статистические данные о результатах лечения раненых в череп, В.Н. Шапов способствовал становлению системы их эвакуации в специализированные учреждения. Благодаря его убедительным доводам было значительно ограничено проведение операций на черепе и мозге в войсковом районе — с 30 до 4,5 % и ниже, что привело к значительному снижению летальности и частоты осложнений. Его заслуга в деле успешного лечения раненых в череп исключительно велика [6].

Только ко второй половине войны удалось наладить в армии специализированную нейрохирургическую помощь.

Н.Н. Бурденко высоко оценивал работу своего заместителя: «...крупнейший специалист, инициативный смелый хирург с блестящей техникой и широким кругом хирургической деятельности. В.Н. Шапов ведет большую научно-исследовательскую работу по налаживанию нейрохирургической помощи раненым».



Титульный лист Энциклопедического словаря военной медицины
 The title page of the Encyclopedia of military medicine

В начале 1943 г. В.Н. Шамов получает звание генерал-майора, а в октябре 1943 г. — генерал-лейтенанта медицинской службы. В 1945 г. он главный хирург при штабе командующего войсками Дальневосточного фронта.

После Великой Отечественной войны В.Н. Шамов вернулся в хирургическую клинику Военно-медицинской академии и наряду с развертыванием работы кафедры и клиники на него были возложены обязанности ученого секретаря редколлегии обширного труда «Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.». В.Н. Шамов также участвовал в создании уникального Энциклопедического словаря военной медицины (1947): под его непосредственным руководством и с его участием написаны IV и V тома, посвященные нейрохирургии (1949, 1953). В изданиях был обобщен опыт 47 участвовавших в войне нейрохирургов и дано исчерпывающее для того времени освещение военно-полевой нейрохирургии.

Наряду с разработкой научно-практических направлений хирургии и нейрохирургии на кафедре, в том числе проблем боли, шока, обезболивания, гипотермии, искусственной гипотензии и прикладных



В.Н. Шамов — действительный член АМН СССР
 V.N. Shamov — a full member of the USSR AMS

аспектов, В.Н. Шамов поручил Е.К. Шатковскому изучить и написать историю кафедры со дня ее основания Н.И. Пироговым.

С 1935 г. В.Н. Шамов был членом нейрохирургического совета при НИИ нейрохирургии НКЗ РСФСР в Москве, в 1948 г. совет был преобразован во Всесоюзное научное общество нейрохирургов, а В.Н. Шамов вошел в состав правления этого общества на долгие годы.

В октябре 1945 г. В.Н. Шамов был избран действительным членом АМН СССР, созданной в 1944 г.

Возглавляя факультетскую хирургическую клинику в Военно-медицинской академии, после смерти акад. Н.Н. Бурденко он на протяжении нескольких месяцев в 1946–1947 гг. являлся директором Института нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко АМН СССР.

РУКОВОДСТВО ЛЕНИНГРАДСКИМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ ИМ. ПРОФ. А.Л. ПОЛЕНОВА И ПЕРИОД СТАНОВЛЕНИЯ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

В 1947 г. после кончины проф. А.Л. Поленова В.Н. Шамов был назначен директором Ленинградского научно-исследовательского нейрохирургического института (ЛНХИ), получившего имя своего создателя.

В 1948 и 1958 гг. проведены юбилейные сессии института, посвященные 40-летию и 50-летию научной, педагогической, лечебно-практической и общественной деятельности В.Н. Шамова, и изданы сборники научных работ.

Под его руководством как в клинике факультетской хирургии ВМА, так и в ЛНХИ им. проф. А.Л. Поленова продолжались научные разработки проблем нейрохирургии, завершавшиеся диссертационными обобщениями.

В.Н. Шамов, обладая блестящей хирургической техникой и колоссальным опытом, много и успешно оперировал. Свою последнюю операцию он выполнил в 1961 г. в возрасте 79 лет.

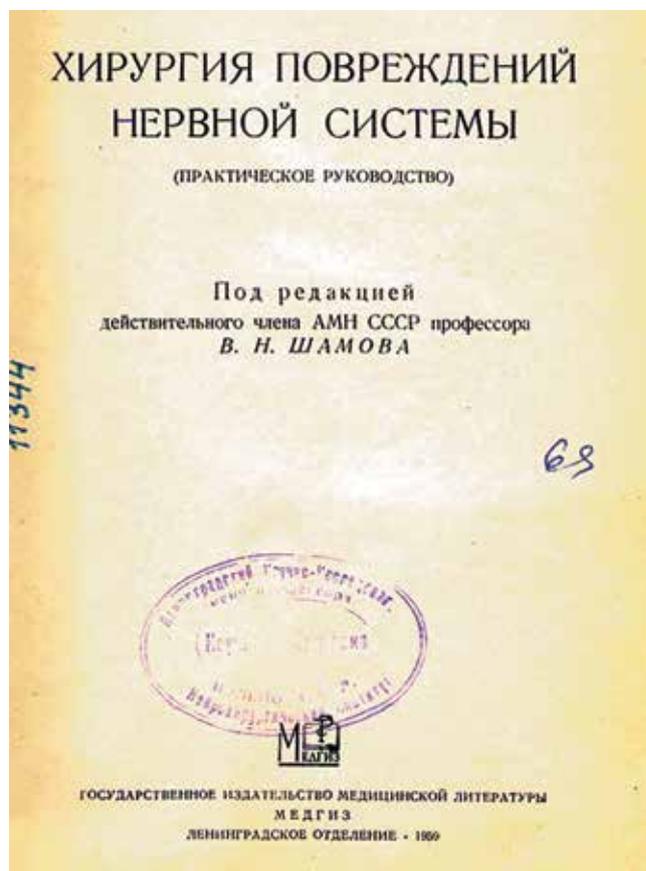
Напряженную научную и лечебную работу В.Н. Шамов сочетал с педагогической: лекции перемежались обходами и клиническими разборами, проведением клинико-анатомических конференций и различных обсуждений.

В 1959 г. под редакцией В.Н. Шамова вышло в свет практическое руководство «Хирургия повреждений нервной системы». «Основной задачей руководства, — писал В.Н. Шамов, — являлось освещение принципов и методов подачи срочной квалифицированной помощи при повреждениях и ранениях нервной системы...».

Первым из советских хирургов В.Н. Шамов в 1953 г. указал на недопустимость «шаблонного» применения антибиотиков. Собственные наблюдения и анализ результатов широкого применения антибиотиков привели его к важному заключению о том, что это таит в себе опасность возникновения устойчивых форм микроорганизмов [7, 8]¹.

Наконец, В.Н. Шамов первым в Советском Союзе применил новые методы обезболивания при помощи ганглиоблокирующих средств и гипотермии для борьбы с операционным и травматическим шоком, посвятив этим вопросам ряд докладов, журнальных статей и монографию «Проблема боли, шока и обезболивания в хирургии со времени Н.И. Пирогова до наших дней» (1957).

В.Н. Шамов уделял много внимания изучению проникающей радиации при комбинированных ранениях черепа, а также применению радиоактивных изотопов для диагностики опухолей мозга и для лечения злокачественных новообразований. Обширный клинический опыт в этой области отчасти освещен в докладе на Всесоюзной конференции по медицинской радиологии в 1956 г. («Радиоактивный йод в диагностике опухолей головного мозга»²). По использованию радиоактивных изотопов для лечения злокачественных новообразований головного мозга в нейрохирургическом институте проводилась большая комплексная работа «Радиоактивное золото в лечении нейроэктодермальных опухолей головного мозга» (К.Н. Бадмаев, И.С. Бабчин, Т.В. Чайка, А.Б. Мандельбойм и др.).



Титульный лист руководства «Хирургия повреждений нервной системы»

Title page of the guide "Surgery of nervous system injuries"

В 1958 г. В.Н. Шамов, К.Н. Бадмаев и Н.П. Бехтерева выступили с докладом «Изотопная энцефалография и электроэнцефалоскопия при опухолях головного мозга» на Второй международной конференции ООН по применению атомной энергии в мирных целях в Женеве.

В целях широкого использования лучевой терапии при хирургической клинике Военно-медицинской академии по предложению В.Н. Шамова открыто отделение для лечения злокачественных новообразований комплексным изотопно-хирургическим методом, а при ЛНХИ построено особое здание и создана первая в нашей стране бетатронная установка.

Проф. В.Н. Шамов, как директор ЛНХИ им. проф. А.Л. Поленова, возглавил создание специализированной нейрохирургической помощи в РСФСР. Это стало основной задачей института, в структуре которого в 1949 г. Минздрав РСФСР специально утвердил организационно-методический отдел. Задачами отдела

¹Те же заключения об опасности применения антибиотиков в дальнейшем более подробно изложены в кандидатской диссертации ученика В.Н. Шамова – В.И. Самохвалова (1957).

²В соавторстве с К.Н. Бадмаевым.



В. Н. Шамов в своем кабинете (Ленинград, 1960)

V.N. Shamov in his working cabinet (Leningrad, 1960)

являлись рациональное построение дела организации нейрохирургической помощи населению Российской Федерации, разработка методических вопросов по борьбе с нейрохирургическими заболеваниями и изучение эффективности методов, применяемых для лечения больных нейрохирургического профиля.

По представлению института уже в первые годы после назначения В.Н. Шамова на пост директора были изданы приказы министров здравоохранения СССР (№ 508 от 14 июля 1949 г.), РСФСР (№ 523 от 05 августа 1950 г.).

Перед изданием приказа № 508 бригадой Минздрава СССР было проведено обследование состояния здравоохранения в ряде областей РСФСР. По результатам этого обследования и заседания коллегии Минздрава СССР было приказано (п. 9): «обеспечить в 1950 г. во всех республиканских, краевых и областных центрах оказание лечебной помощи населению по всем основным и узким специальностям, в соответствии с требованиями современной медицинской науки...». И далее: «Создать в течение 1949–1950 гг. во всех городах, имеющих медицинские институты, на базе существующих больниц или клиник, отделения: урологические, нейрохирургические, неврологические и легочной хирургии».

Специальное заседание коллегии Минздрава РСФСР было посвящено организации нейрохирургической помощи в Российской Федерации и выходу последующего приказа № 115 от 13 ноября 1953 г. о построении сети нейрохирургических учреждений по всей РСФСР и обеспечении их специалистами. При этом ЛНХИ стал головной организацией по специальности «нейрохирургия», а В.Н. Шамов — главным нейрохирургом Минздрава РСФСР).

Все эти приказы обозначили официальные сроки начала создания сети нейрохирургических учреждений в стране.

Для обсуждения проблемы организации нейрохирургической помощи ЛНХИ им. проф. А.Л. Поленова

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ имени проф. А. Л. ПОЛЕНОВА

1974
55 5868

ТРУДЫ
ВСЕРОССИЙСКИХ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ КОНФЕРЕНЦИЙ
НЕЙРОХИРУРГОВ
(КОНФЕРЕНЦИИ 1950, 1951 и 1952 гг.)

8743.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МЕДИЗ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1954

Титульный лист издания «Труды всероссийских научно-практических конференций нейрохирургов»

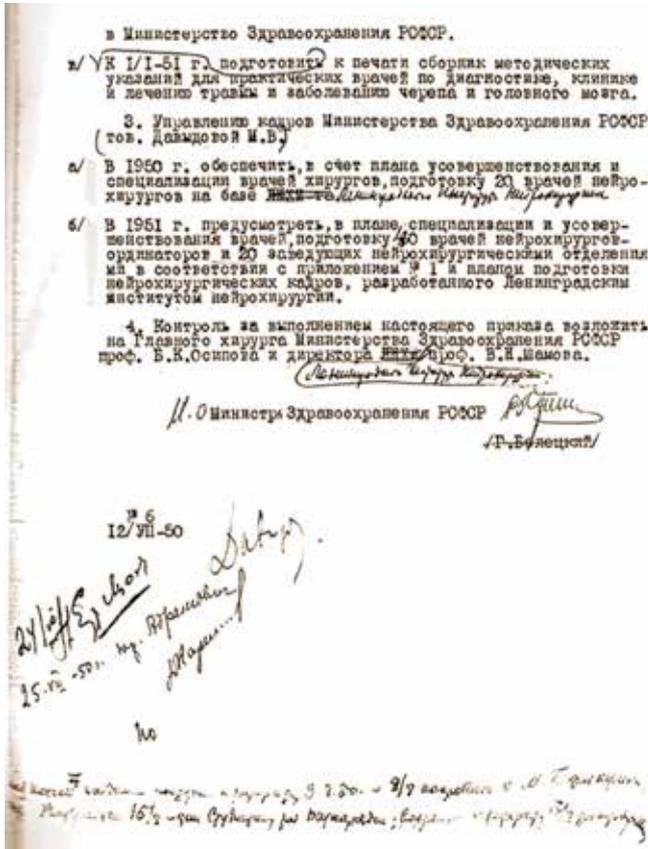
Title page of the collection "Proceedings of all-Russian scientific and practical conferences of neurosurgeons"

по поручению Минздрава РСФСР провел I Всероссийскую конференцию нейрохирургов в Казани (1950).

К 1950 г. на обширной территории РСФСР, кроме 2 научно-исследовательских институтов нейрохирургии (в Ленинграде и Москве), имелось всего 8 нейрохирургических подразделений. Общее число специализированных коек не превышало 400.

Такое положение нейрохирургической службы требовало серьезных организационных мероприятий в масштабах республики. В приказе Минздрава РСФСР № 523 от 05 августа 1950 г. отмечено: «Состоявшаяся в г. Казани 3–6 июля 1950 г. I научная конференция нейрохирургов Российской Федерации отметила, что нейрохирургическая помощь населению РСФСР развивается медленно и резко отстает от потребности населения» [9].

В резолюции, принятой на заключительном заседании конференции нейрохирургов в г. Казани, указано, что необходимо «вести штатную нейрохирургическую сеть во всех городах... средним количеством в РСФСР не менее 3000; план подготовки кадров; проведение периодических декадников; выпуск методических пособий и руководства по нейрохирургии; ввести штатных главных нейрохирургов (республиканских, краевых, областных); ввести доцентский курс



Копия приказа Минздрава № 523 с рукописными правками

A copy of the order of the Ministry of Health № 523 with handwritten edits

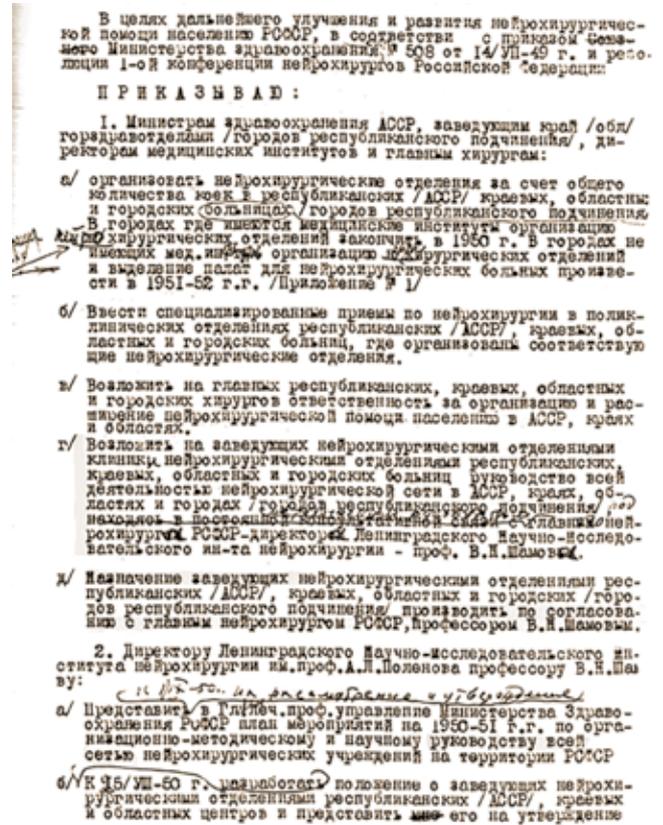
по нейрохирургии; включить пострадавших с ЧМТ в сферу деятельности нейрохирургических учреждений».

На II Всероссийской научной конференции нейрохирургов (Ленинград, 1951 г.) проф. В.Н. Шамова, подводя первые итоги выполнения приказов МЗ СССР и РСФСР, сообщил, что «если взять все 67 центров РСФСР, относящихся к автономным республикам, то только в 30 из них созданы в настоящее время нейрохирургические стационары» [10].

Необходимо подчеркнуть, что изданию каждого из приказов Минздрава предшествовала большая подготовительная аналитическая работа сотрудников института по состоянию нейрохирургической помощи в республике. Эта работа проводилась под руководством и при самом активном участии проф. В.Н. Шамова.

В соответствии с приказом министра здравоохранения РСФСР № 513 от 15 ноября 1952 г. «Об организации нейрохирургических стационаров и специализированных приемов по нейрохирургии» была продолжена целенаправленная работа государства по созданию и развитию нейрохирургической помощи в Российской Федерации. Роль организационно-методического отдела ЛНХИ при этом значительно возросла.

Регулярно с 1950 г. (Казань) проводились всероссийские конференции нейрохирургов: в Ленинграде (1951),



Свердловске (1952), Ростове-на-Дону (1953), Горьком (1954). В программе конференций обязательно появлялись сообщения об организации нейрохирургической помощи в республике.

Важной вехой в истории организации специализированной нейрохирургической помощи стал приказ МЗ РСФСР № 115 от 13 ноября 1953 г., основанный на материале доклада В.Н. Шамова и решениях специального заседания коллегии Минздрава РСФСР «О построении сети нейрохирургических учреждений по Республике и обеспечении их соответствующими специалистами». Был заслушан отчет проф. В.Н. Шамова о выполнении приказов Минздрава СССР за № 811 и 508, а также Минздрава РСФСР № 523 и 513 об организации нейрохирургической службы. В новом приказе впервые утверждено Положение о главном специалисте-нейрохирурге республиканских, краевых и областных больниц, его правах и обязанностях.

Главному нейрохирургу МЗ РСФСР было приказано провести в 1953 г. «аттестацию нейрохирургов, работающих по нейрохирургии, определив окончательное количество нейрохирургических кадров Республики».

За 5-летний период институт с помощью Министерства здравоохранения развернул 950 нейрохирургических коек в 46 пунктах Российской Федерации. Общее число



Группа делегатов II Всероссийской научно-практической конференции нейрохирургов
Group of delegates of II all-Russian scientific and practical conference of neurosurgeons



В.Н. Шамов в Иркутске (1960)
V.N. Shamov in Irkutsk (1960)

врачей, получивших специализацию по нейрохирургии при институте за 5 лет (1950–1955), достигло 1045 человек, 272 врача прошли первичную специализацию на кафедре нейрохирургии Ленинградского ГИДУВа.

С целью расширения подготовки врачей по нейрохирургии ЛНХИ начал организацию рабочих мест для врачей периферии, устраивались декадни, циклы специализации; начато проведение межобластных конференций нейрохирургов в Уфе (1955), Новосибирске (1956), Казани (1957), Иркутске (1960). Проводятся они и по сей день.

Кроме работы по подготовке гражданских нейрохирургических кадров, В.Н. Шамов добивается введения адъюнктуры и прикомандирования военных врачей к нейрохирургическому отделению Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, созданного им в 1939 г. на кафедре факультетской хирургии. Отделение нейрохирургии возглавлял Борис Александрович Самошкин, позже ставший заведующим кафедрой и клиникой нейрохирургии академии.

Напомним, что кафедра, руководимая В.Н. Шамовым, в 1955 г. получила название кафедры факультетской хирургии им. С.П. Федорова с курсом нейрохирургии [11], а в 1956 г. этот курс был реорганизован в самостоятельную кафедру и клинику нейрохирургии.



Мемориальная доска В.Н. Шамову на здании Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова (скульптор В.Э. Горевой, архитектор Н.А. Соколов)

Memorial plaque to V.N. Shamov on the building of the A.L. Polenov Russian Research Institute of Neurosurgery (sculptor V.E. Gorevoy, architect N.A. Sokolov)

В 1956 г. в Ленинграде проведена I Всесоюзная конференция нейрохирургов, посвященная 30-летию института. В.Н. Шамов во вступительном слове подчеркнул, что «самым большим достижением наших конференций... является задача вовлечь в эту специальность, заинтересовать ею широкие массы практических врачей и в первую очередь общих хирургов. И надо отметить, что эта цель все больше и больше достигается».

На основе статистических разработок ЛНХИ им. проф. А.Л. Поленова совместно с НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко АМН СССР были подготовлены материалы для важнейшего приказа МЗ СССР № 295 от 8 июня 1959 г. «О штатных нормативах медицинского персонала нейрохирургических отделений больниц». В этом приказе было предусмотрено обязательное проведение с 1960 г. циклов усовершенствования врачей по нейрохирургии в ГИДУВ страны.

В 1960 г. в РСФСР были развернуты уже 1624 нейрохирургические койки (кроме коечного фонда институтов Москвы и Ленинграда). В 32 областях функционировали самостоятельные областные нейрохирургические отделения, а в 23 областях были выделены нейрохирургические койки.

В марте 1960 г. на коллегии Минздрава РСФСР с докладом «О состоянии нейрохирургической помощи населению Российской Федерации» выступил главный нейрохирург проф. В.Н. Шамов. Предложен-



Бронзовый бюст В.Н. Шамова (скульпторы М.Ю. Никольская, Г.П. Иевлева)

A bronze bust of V.N. Shamov (sculptors M.Yu. Nikolskaya, G.P. Ievleva)

ная им программа была сформулирована в очередном приказе Минздрава РСФСР № 194 от 29 марта 1960 г. «О мерах по улучшению нейрохирургической помощи населению Российской Федерации», в котором утверждена структура нейрохирургической сети в виде межобластных центров и прикрепленных к ним областей, а также положение о МОНХЦ [12].

Период работы проф. В.Н. Шамова директором ЛНХИ им. проф. А.Л. Поленова (1947–1961) и главным нейрохирургом Минздрава РСФСР знаменует расцвет деятельности института по созданию нейрохирургических отделений в крупных городах Российской Федерации.

Колоссальный опыт организатора и нейрохирурга, личная энергия и убежденность обеспечили к 1961 г. успех всех его начинаний по развертыванию в РСФСР системы специализированной нейрохирургической помощи и подготовки кадров.

В.Н. Шамов умер 30 марта 1962 г., за 22 дня до присуждения ему и проф. С.С. Юдину Ленинской премии за разработку и внедрение в практику метода заготовки и использования фибринолизированной крови.

10 октября 1984 г. на фасаде здания Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова была торжественно открыта мемориальная доска, увековечившая память выдающегося советского хирурга, лауреата Ленинской премии, академика АМН СССР, генерал-лейтенанта медицинской службы В.Н. Шамова.

Владимир Николаевич Шамов создал крупнейшую научную школу, подготовил 20 докторов и 50 кандидатов медицинских наук, в числе его учеников 23 профессора.

Награжден 2 орденами Ленина, 2 орденами Красного Знамени, орденами Красной Звезды, Трудового Красного Знамени и 13 медалями.

15 ноября 2007 г. на территории Санкт-Петербургской городской станции переливания крови установлен бронзовый бюст проф. В.Н. Шамова (1882–1962) — основоположника трансфузиологии крови в СССР.

Захоронен В.Н. Шамова на Богословском кладбище Санкт-Петербурга.

Все свершения В.Н. Шамова заставляют признать его основоположником трансфузиологии и трансплантации в нашей стране, а также создателем нейрохирургической службы в РСФСР и Советской армии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Шамова В.Н. К изучению секреции гипофиза путем раздражения верхнего симпатического узла на шее. В кн.: Вопросы экспериментальной и клинической хирургии. Киев, 1967. С. 15–26. [Shamov V.N. Study of the secretion of the pituitary gland by the sympathetic irritation of the upper node in the neck. In: Questions of experimental and clinical surgery. Kiev, 1967. Pp. 15–26. (In Russ.)].
2. Шамова В.Н., Еланский Н.Н. Изоагглютинирующие свойства человеческой крови, знание их для хирургии и способы определения. Новый хирургический архив 1923;3(11):17–22. [Shamov V.N., Elansky N.N. Agglutinating properties of human blood, knowledge of their for surgery and methods of determination. *Noviy khirurgicheskiy arkhiv = New Surgical Archive* 1923;3(11):17–22. (In Russ.)].
3. Сборник научных трудов по хирургии и нейрохирургии, посвященный профессору В.Н. Шамову. Ленинград, Харьков, 1958. 401 с. [Collection of scientific works on surgery and neurosurgery, dedicated to prof. V.N. Shamov. Leningrad, Kharkiv, 1958. 401 p. (In Russ.)].
4. Шамова В.Н. К оперативным вмешательствам на желудочках мозга и их сосудистом сплетении. *Советская хирургия* 1933;5(1–3):135–48. [Shamov V.N. About surgical interventions on the ventricles of the brain and their vascular plexus. *Sovetskaya khirurgiya = Soviet Surgery* 1933;5(1–3):135–48. (In Russ.)].
5. Кондаков Е.Н. Эскизы истории отечественной нейрохирургии. СПб., 2013. Гл. 5. С. 130–156. [Kondakov E.N. Sketches of the history of national neurosurgery. Saint Petersburg, 2013. Chapter 5. Pp. 130–156. (In Russ.)].
6. Смирнов Е.И. Участие В.Н. Шамова в Великой Отечественной войне. В кн.: Вопросы экспериментальной и клинической хирургии. Киев, 1967. С. 70–75. [Smirnov E.I. Participation of V.N. Shamov in the Great Patriotic War. In: Questions of experimental and clinical surgery. Kiev, 1967. Pp. 70–75. (In Russ.)].
7. Шамова В.Н. Некоторые общие принципы применения антибиотиков в клинике. В сб.: Труды V Всесоюзной конференции нейрохирургов. М., 1954. [Shamov V.N. Some general principles of antibiotic use in the clinic. In: Proceedings of the V all-Union conference of neurosurgeons. Moscow, 1954. (In Russ.)].
8. Шамова В.Н. Некоторые проблемы борьбы с инфекцией: актовая речь. Л., 1955. [Shamov V.N. Some of the problems of infection control: public speech. Leningrad, 1955. (In Russ.)].
9. Приказ Минздрава РСФСР № 523 от 05.08.1950 г. «О мероприятиях по улучшению нейрохирургической помощи населению РСФСР». [Order of the Ministry of Health of the RSFSR № 523 from 05.08.1950 "On measures to improve neurosurgical care to the population of the RSFSR". (In Russ.)].
10. Шамова В.Н. 25-летие Ленинградского научно-исследовательского нейрохирургического института имени проф. А.Л. Поленова и его роль в организации и развитии нейрохирургической помощи населению РСФСР. В сб.: Труды всероссийских научно-практических конференций нейрохирургов. М.: Медгиз, 1954. С. 158. [Shamov V.N. 25th anniversary of the A.L. Polenov Leningrad Research Neurosurgical Institute and its role in the organization and development of neurosurgical care to the population of the RSFSR. In: Proceedings of the all-Russian scientific and practical conferences of neurosurgeons. Moscow: Medgiz, 1954. P. 158. (In Russ.)].
11. Шевцов В.И. Профессор Сергей Петрович Федоров. СПб., 2009. С. 79. [Shevtsov V.I. Professor Sergey Petrovich Fyodorov. Saint Petersburg, 2009. P. 79. (In Russ.)].
12. Кондаков Е.Н., Берснев В.П., Лебедев Э.Д., Пирская Т.Н. РНХИ им. проф. А.Л. Поленова — головное учреждение по организационно-методическому руководству нейрохирургической службой Российской Федерации. В кн.: Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова (1926–2001). Итоги и перспективы научной и практической деятельности. Под ред. В.П. Берснева. СПб., 2003. С. 320–368. [Kondakov E.N., Bersnev V.P., Lebedev E.D., Pirskaia T.N. A.L. Polenov Russian Research Institute of Neurosurgery is the head institution for organizational and methodical management of the neurosurgical service of the Russian Federation. In: A. L. Polenov Russian Research Neurosurgical Institute (1926–2001). Results and prospects of scientific and practical activities. Ed. by V.P. Bersnev. Saint Petersburg, 2003. Pp. 320–368. (In Russ.)].

Статья поступила: 16.02.2018. Принята к публикации: 23.03.2018.

Article received: 16.02.2018. Accepted for publication: 23.03.2018.

ЛУЧИ И ЛЮДИ, ОЗАРИВШИЕ НЕЙРОХИРУРГИЮ

Е. Н. Кондаков

Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. А.Л. Поленова – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; Россия, 191104 Санкт-Петербург, ул. Маяковского, 12

Контакты: Евгений Николаевич Кондаков evg-kondakov@yandex.ru

В статье описаны основные этапы развития лучевых диагностических методов в нейрохирургии начиная с открытия В. Рентгеном X-лучей и заканчивая изобретением современных томографов. Особо отмечена роль русских и зарубежных ученых в этом преемственном процессе.

Ключевые слова: история нейрохирургии, лучевая диагностика, рентгеновские лучи, Нобелевская премия

Для цитирования: Кондаков Е.Н. Лучи и люди, озарившие нейрохирургию. *Нейрохирургия* 2018;20(2):97–105.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-97-105

Rays and people which enlightened neurosurgery**E. N. Kondakov**

A. L. Polenov Russian Research Institute of Neurosurgery – branch of V. A. Almazov National Medical Research Center, Ministry of Health of Russia; 12 Mayakovsky St., Saint Petersburg 191014, Russia

The article describes the main stages of development of radiological diagnostic methods in neurosurgery from the discovery of x-rays by V. Roentgen and till the invention of modern tomographs. The role of russian and foreign scientists in this succession process is especially noted.

Key words: history of neurosurgery, radiodiagnostics, X-ray, Nobel Prize

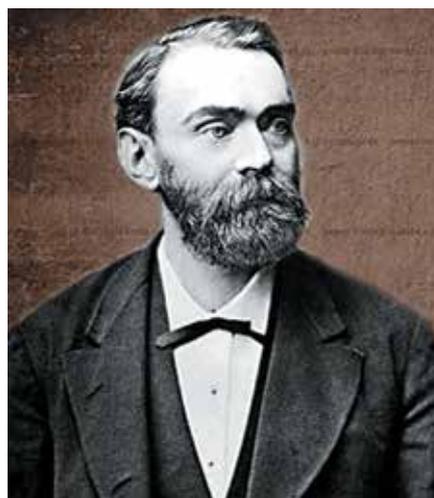
For citation: Kondakov E.N. Rays and people which enlightened neurosurgery. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):97–105.

Вторая половина XIX в. во многих странах характеризовалась достаточно высоким уровнем гражданской культуры. В эпоху модерна происходили не только коренные изменения социально-экономической сферы, но и существенное повышение образовательного уровня населения. В этот период мирового научно-технического прогресса произошла «революция в естествознании»: сделанные в различных областях науки открытия привели к коренному пересмотру устоявшихся представлений об окружающем мире.

И, может быть, этот яркий период расцвета творческих проявлений личности во всех сферах деятельности лучше всего характеризует решение Альфреда Нобеля об учреждении премий тем, «кто внес наиболее существенный вклад в науку, литературу или дело мира и чья деятельность принесла наибольшую пользу человечеству».

В ноябре 1895 г. А. Нобель составил окончательный текст завещания, которое предусматривало создание фонда для ежегодных премий, присуждаемых по 5 номинациям за достижения в физике, химии,

физиологии или медицине, литературе и в деле укрепления содружества наций (премия мира).



Основатель премиального фонда Альфред Бернхард Нобель (1833–1896)
Founder of the premium Alfred Bernhard Nobel (1833–1896)



Первый лауреат Нобелевской премии по физике (1901) Вильгельм Конрад Рентген (1845–1923)

First Nobel prize in physics (1901) winner Wilhelm Conrad Roentgen (1845–1923)

29 июня 1900 г. король Швеции Оскар II утвердил статус Нобелевского фонда, и с 1901 г. происходит ежегодное вручение Нобелевских премий 10 декабря.

В конце XIX в. почти одновременно произошли еще два события, во многом определившие становление и развитие нейрохирургии: открытие Вильгельмом Рентгеном «X-лучей» (ноябрь 1895 г., Вюрцбург, Германия) и создание Владимиром Михайловичем Бехтеревым первой специальной операционной для «мозговой хирургии» в клинике нервных болезней Императорской Военно-медицинской академии (ноябрь 1897 г., Санкт-Петербург).

Эти два, казалось бы, не связанных между собой события оказались в истории медицины неотделимы друг от друга. Нейрохирургия явилась одним из стимулов к совершенствованию рентгеновской аппаратуры, а последняя — стимулом к развитию этой самой наукоемкой хирургической специальности. Наиболее яркие свершения в этом взаимном процессе сопровождались, как увидим далее, вручением Нобелевских премий.

28 декабря 1895 г. ректор Вюрцбургского университета профессор Вильгельм Рентген на заседании Физико-медицинского общества сделал сообщение о новом виде лучей, открытых им 8 ноября 1895 г. и названных X-лучами, а также о первых результатах исследования их свойств.

Первый и самый знаменитый снимок, сделанный с помощью нового излучения в лаборатории В. Рентгена 22 декабря 1895 г. (кость левой руки госпожи Анны

Рентген), обошел весь мир. 23 января 1896 г. В. Рентген повторно выступил с сообщением об X-лучах в Вюрцбургском университете перед Физико-медицинским обществом. На этом заседании и было предложено называть открытые В. Рентгеном X-лучи рентгеновскими. Текст сообщения был изложен В. Рентгеном в брошюре, которую он отправил ведущим европейским ученым.

Открытие В. Рентгена вызвало живой отклик среди ученых многих стран мира. опыты с X-лучами были повторены в различных лабораториях и невероятно быстро нашли применение в медицине и некоторых технических специальностях.

В России это открытие также было встречено с огромным интересом. Достаточно вспомнить, что физик А.С. Попов в том же январе 1896 г. изготовил в Кронштадте рентгеновскую трубку. В это время главным командиром порта и попечителем Кронштадтского морского госпиталя был адмирал С.О. Макаров, а главным доктором госпиталя — В.И. Исаев. По их просьбе А.С. Попов, преподаватель Минного офицерского класса Кронштадта, изобретатель беспроволочного телеграфа и радиосвязи, создал в 1896 г. первую установку для получения и использования X-лучей. Эти аппараты были установлены в Кронштадтском морском госпитале, где был основан первый рентгенодиагностический кабинет, и на 8 кораблях Российского военноморского флота [1].

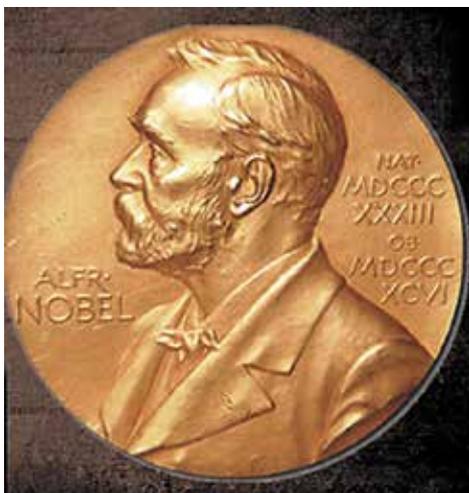
Важно подчеркнуть, что у истоков отечественной рентгенографии стояли такие выдающиеся деятели науки, как адмирал Степан Осипович Макаров (1849–1904), изобретатель минного транспорта, создатель теории непотопляемости и разработчик конструкции ледоколов; Александр Степанович Попов (1859–1904), профессор, автор многих изобретений в области физики и электротехники; почетный лейб-медик Василий Исаевич Исаев (1854–1911), крупный эпидемиолог, создатель системы хлорирования воды¹.

В знак признания заслуг этих отечественных ученых и для сохранения памяти о них в Кронштадте были установлены памятники.

Аналогичные опыты с рентгеновскими лучами были проведены в январе 1896 г. проф. Н.Г. Егоровым на кафедре физики Императорской Военно-медицинской академии и проф. И.И. Боргманом и А.Н. Гершуни в физической лаборатории Санкт-Петербургского университета [2].

15 февраля 1896 г. на научном собрании врачей клиники душевных и нервных болезней Императорской Военно-медицинской академии проф. В.М. Бехтерев выступил с докладом на тему: «Что может

¹В.И. Исаев, являясь главным доктором Кронштадтского морского госпиталя, был руководителем и наставником хирурга Андрея Львовича Поленова, которого после защиты им диссертации на соискание степени доктора медицины взял в ответственную экспедицию по изучению чумы в Астраханской губернии (1901). В дальнейшем А.Л. Поленов — основоположник травматологии и нейрохирургии в нашей стране.



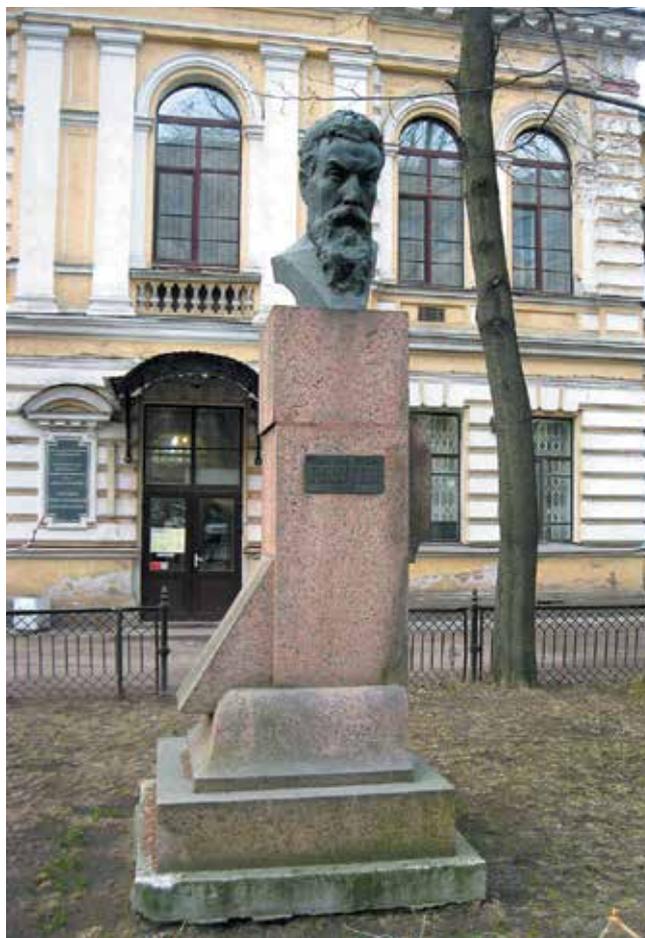
Золотая медаль Нобелевской премии
Gold medal of the Nobel prize

ожидать нервная патология и психиатрия от открытия Рентгена». «Целый ряд нервных страданий, — говорил докладчик, — обусловлен изменениями в костях черепа и позвоночника, изменениями, которые могут быть распознаны с помощью лучей Рентгена...» Отметив далее, что тела, богатые фосфорнокислыми солями, задерживают лучи Рентгена, он продолжал: «Поэтому можно думать, что при известных условиях удастся снять сквозь череп поверхность серого вещества, богатого названными солями... инъецируя мозговые сосуды желатиной с сернокислым хинином, поглощающими лучи Рентгена, удастся, может быть, фотографировать эти сосуды *in situ*» [3].

С 1899 г. В. Рентген был директором Физического института при Мюнхенском университете, и именно там в 1901 г. он узнал, что стал лауреатом Нобелевской премии по физике «в знак признания необычайно важных заслуг перед наукой, выразившихся в открытии замечательных лучей, названных впоследствии в его честь».

В память о великом открытии и из уважения к личности В. Рентгена в 1920 г. в Ленинграде ему был установлен памятник в сквере перед зданием Государственного рентгенологического и радиологического института. В 1928 г. к 5-й годовщине со дня кончины В. Рентгена памятник был отлит в бронзе (художник Н.И. Альтман, скульптор В.А. Синайский)².

Открытие В. Рентгена позволило медицине сделать огромный шаг в развитии, и особенно широкие перспективы открылись перед диагностикой. Уже в первые годы XX столетия рентгенодиагностические аппараты были внедрены в повседневную деятельность лечебных учреждений по всему миру. Они использо-



Памятник В. Рентгену в Санкт-Петербурге
Monument to V. Roentgen in Saint Petersburg

вались и в клиниках, занимавшихся «мозговой хирургией». В некоторых из них были созданы специальные рентгеновские кабинеты, в которых, кроме решения диагностических задач, выполнялись и научные работы. Активно разрабатывались методики лучевого исследования позвоночника и черепа, что было особенно важно при их повреждениях и огнестрельных ранениях. Рентгеновские установки вошли в обязательный перечень обеспечения медицинской службы армий и флотов.

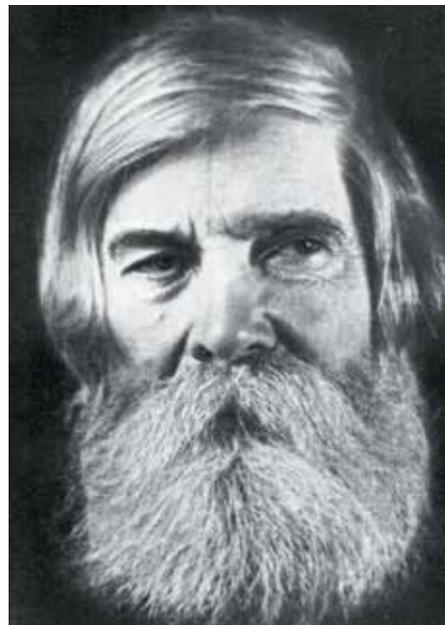
Эпохальным событием в развитии нейрохирургии явилось предложение американского хирурга Уолтера Денди использовать рентгенографию желудочков и субарахноидальных пространств головного мозга, заполненных воздухом (рентгеноконтрастным веществом), для диагностики внутричерепных новообразований. Вентрикулография (1918) и пневмоэнцефалография (1919) впервые позволили объективизировать внутричерепную топографию *in situ*. За разработку этого метода и вклад в развитие нейрохирургии У. Денди

²Ныне в здании бывшего Государственного рентгенологического и радиологического института (ул. Рентгена, д. 8) находится Клиника рентгенологии и радиологии им. акад. И.П. Павлова.



Уолтер Эдвард Денди (1886–1946)

Walter Edward Dandy (1886–1946)



Владимир Михайлович Бехтерев (1857–1927)

Vladimir Mikhailovich Bekhterev (1857–1927)



Вентрикулография головного мозга

Ventriculography of the brain

в 1933 г. был номинирован на Нобелевскую премию (которую, к сожалению, не получил).

В связи с этим выдающимся нововведением У. Денди следует вспомнить и достижения лауреата Нобелевской премии Теодора Кохера (1841–1917)³.

Будучи крупным хирургом своего времени, Т. Кохер внес заметный вклад и в «мозговую хирургию». Он

предложил простую и достаточно надежную схему краниocereбральной топографии, названную позже его именем. В честь него названа также точка наложения фрезевого отверстия для пункции переднего рога бокового желудочка мозга [4].

У. Денди при разработке своего предложения по контрастированию желудочковой системы использовал точку Кохера для пункции переднего рога, а затем описал топографию точки для пункции заднего рога. В дальнейшем она была названа точкой Денди [5, 6]⁴. Все эти схемы и точки используются нейрохирургами до сих пор.

Появление контрастных методов в нейрохирургии, их совершенствование и модификация привели к качественному «скачку» в диагностике внутричерепных процессов, а затем и позвоночника и спинного мозга (разработке спондилмиелографии). Рентгеноконтрастные исследования широко применялись в нейрохирургических клиниках всего мира вплоть до внедрения методов компьютерной и магнитно-резонансной томографии [8, 9].

Окинув взглядом начало пути — открытие X-лучей В. Рентгеном и доклад В.М. Бехтерева о перспективах использования рентгеновских лучей в неврологии, — можно уверенно утверждать, что высказанные в этом докладе мысли оказались пророческими. Немногим

³Т. Кохер удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине 1909 г. за работы в области физиологии, патологии и хирургии щитовидной железы.

⁴Следует вспомнить, что одним из первых, кто проводил исследования топографии желудочковой системы головного мозга с использованием рентгенографии, был Борис Леонидович Смирнов, работавший в Военно-медицинской академии. Представленные им результаты заполнения желудочков контрастным веществом на краниограммах вполне могли явиться прообразом вентрикулографии *in situ* [7].



Антониу Каэтану де Абреу Фрейре Эгаш Мониш (1874–1955)
António Caetano de Abreu Freire Egas Moniz (1874–1955)

более 30 лет пройдет до создания Эгашем Монишем метода ангиографии головного мозга, примерно через 75 лет А. Кормак и Г. Хаунсфилд разработают метод компьютерной томографии головного мозга, а еще спустя десятилетие К. Лотербур и П. Мэнсфилд введут в медицинскую практику метод магнитно-резонансной томографии.

Все эти открытия и разработки были удостоены Нобелевских премий. В.М. Бехтерев, как выдающийся ученый и непревзойденный знаток морфофункциональной организации мозга, был номинирован на Нобелевскую премию 6 раз (!) в 1902, 1910, 1912, 1914, 1916 и 1925 гг. [10].

Значительным событием в развитии диагностики нейрохирургических заболеваний стало предложение

португальского невролога и нейрохирурга Э. Мониша использовать рентгенографию сосудов головного мозга. В клинике Лиссабонского университета в 1923 г. он впервые провел контрастное исследование сосудов мозга у больного с опухолью, используя, а затем и описав технику пункционной церебральной ангиографии [11].

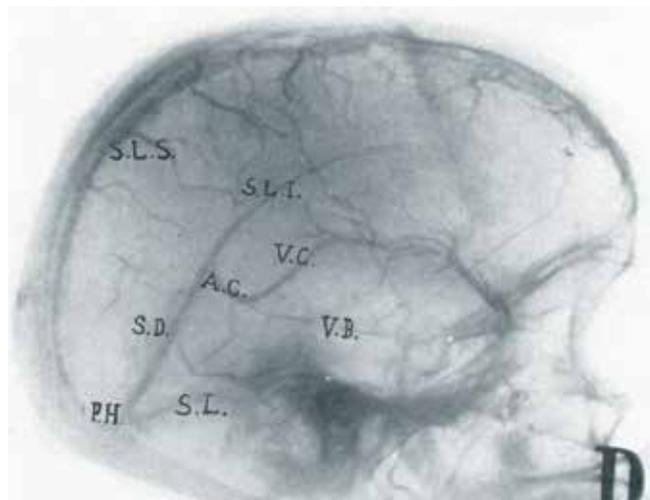
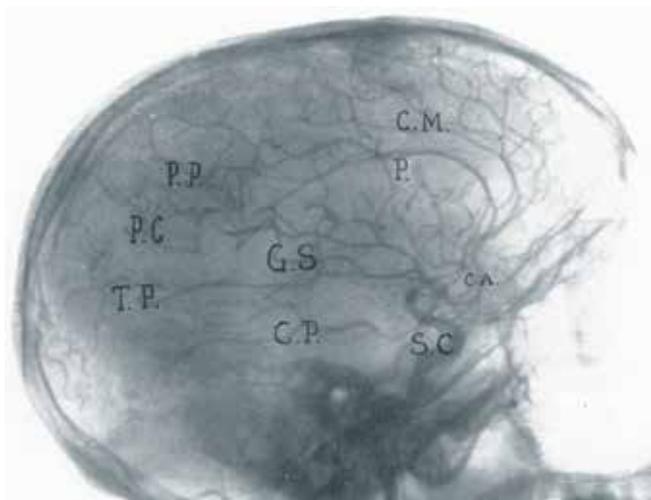
После нескольких лет экспериментов и клинических испытаний Э. Мониш создал метод церебральной ангиографии и перечислил основные клинико-диагностические признаки топографии сосудов мозга человека *in situ* [12].

Разработка и внедрение этого метода принесли Э. Монишу всемирную славу. Ангиография в различных модификациях и сейчас остается «золотым стандартом» и одним из основных инструментов диагностики и проведения внутрисосудистых и эндоваскулярных операций.

За разработку метода церебральной ангиографии Э. Мониш был дважды номинирован на Нобелевскую премию. Но удостоен ее он был в 1949 г. за другое свое достижение — «открытие терапевтического воздействия лейкотомии при некоторых психических заболеваниях».

Совершенствование ангиографии, расширение диапазона хирургических вмешательств при сосудистой патологии мозга, а также понимание патогенеза и возможностей хирургии создали в нейрохирургии предпосылки для очередного шага вперед. Этим знаменательным шагом стала идея внутрисосудистого доступа — разработка, повлекшая за собой создание нового направления — эндоваскулярной нейрохирургии.

Первые попытки внутрисосудистых вмешательств были предприняты на исходе 30-х годов XX столетия [13], и затем техника их постепенно совершенствовалась [14]: пробовались различные варианты внутрисосудистой эмболизации каротидно-кавернозных соустьев,



Изображения артериальной и венозной фаз церебральной ангиографии (из книги Э. Мониша)
Illustrations of arterial and venous phases of cerebral angiography (from the book of E. Moniz)



Федор Андреевич Сербиненко (1928–2002)

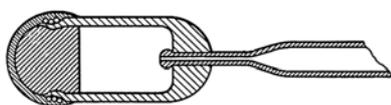
Fedor Andreevich Serbinenko (1928–2002)



Алан Маклеод Кормак (1924–1998)

Allan MacLeod Cormack (1924–1998)

United States Patent [19]	[11]	4,282,875
Serbinenko et al.	[45]	Aug. 11, 1981
[54] OCCLUSIVE DEVICE	3,885,561 5/1975 Cami 128/214 R	
[76] Inventors: Fedor A. Serbinenko, Kutuzovsky prospect, 33, kv. 43; Sergei I. Kijuchnikov, Volgogradsky prospect, 164, korpus 2, kv. 111, both of Moscow, U.S.S.R.	4,085,757 4/1978 Pevsner 128/325	
[21] Appl. No.: 6,037	<i>Primary Examiner</i> —Dalton L. Truluck	
[22] Filed: Jan. 24, 1979	<i>Attorney, Agent, or Firm</i> —Lackebach, Lilling & Siegel	
[51] Int. Cl. ⁷ A61M 25/00	[57] ABSTRACT	
[52] U.S. Cl. 128/325; 128/349 B; 128/344	The proposed device for the occlusion of brain vessels comprises an occlusive bulb of an elastic material. Its thicker head portion accommodates a metal plug, while the tail portion contains a valve made of the material of the bulb itself, through which the tip of a catheter is introduced. The pear-shaped valve points inside the bulb, and its neck bears a spring element.	
[58] Field of Search 128/325, 344, 348–351; 46/87–90	When the bulb is drawn along an occluded vessel, with better maneuverability, the bulb's cavity is more reliably sealed after the catheter has been detached therefrom.	
[56] References Cited		
U.S. PATENT DOCUMENTS		
3,834,394 9/1974 Hunter et al. 128/325		9 Claims, 7 Drawing Figures



Патент США на изобретение Ф.А. Сербиненко и соавторов «Окклюзивное устройство» (1981)

US patent for invention of F.A. Serbinenko and co-authors «Occlusive device» (1981)

мальформаций, аневризм и др. Однако результаты этих вмешательств не оправдывали надежд хирургов.

В череде славных имен нейрохирургов основоположником эндоваскулярной нейрохирургии считается Федор Андреевич Сербиненко. В 1971 г. он опубликовал результаты своих многолетних исследований по проблеме хирургической окклюзии каротидно-кавернозных соустьев методом катетеризации и подведения к фистуле отделяемого баллона-катетера собственной конструкции [15].

С этого времени и началась новая эпоха в сосудистой нейрохирургии — эндоваскулярная нейрохирургия выделилась как самостоятельный высокотехнологичный ее раздел.

В 1976 г. Ф.А. Сербиненко был удостоен Государственной премии СССР в области науки и техники за разработку и внедрение в клиническую практику эндоваскулярной хирургии сосудов головного мозга.

Еще одним из предугаданных В.М. Бехтеревым вариантов развития рентгенодиагностики поражений мозга было создание компьютерной томографии.

В 1979 г. Алан Кормак и Годфри Хаунсфилд были удостоены Нобелевской премии за разработку метода компьютерной томографии⁵.

Задолго до этого, еще в 1956 г., физик А. Кормак, начав работу в отделении радиологии больницы г. Кейптауна, стал интересоваться возможностью получать послойные изображения тканей организма. В течение нескольких лет он разрабатывал математическую программу для анализа рентгенограмм, сделанных под разными углами и в разных проекциях тела. Изображения, которые А. Кормак получил, были названы томограммами. Трудоемкий математический анализ оценки поглощения рентгеновских лучей тканями, опубликованный им в 1963–1964 гг., не привлек должного внимания.

Одновременно и независимо от А. Кормака американский невролог Уильям Олдендорф (1925–1992) в 1959 г. выдвинул идею о возможности сканирования головы человека рентгеновскими лучами с последующей реконструкцией рентгенконтрастности слоев. В своей повседневной врачебной деятельности ему приходилось выполнять пневмоэнцефалографию и церебральную ангиографию, что и стало одной из побудительных причин возникновения идеи об усовершенствовании диагностических неинвазивных возможностей рентгеновских устройств. Однако разработанная им система

⁵В 1934 г. В.А. Феоктистов создал первый действующий рентгенотомограф.



Годфри Ньюболд Хаунсфилд (1919–2004)
Godfrey Newbold Hounsfield (1919–2004)

анализа и томограф не нашли в то время промышленного воплощения.

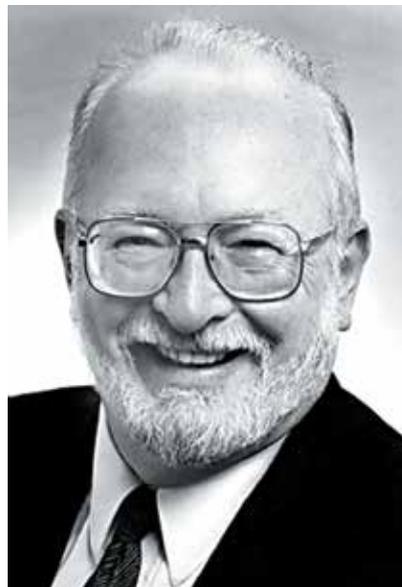
Г. Хаунсфилд, проводивший исследования в том же направлении, считал разработку У. Олдендорфа одной из самых удачных попыток создания томографической реконструкции.

В 1967 г., работая инженером в компании Thorn EMI (Electric & Musical Industries) Ltd., Г. Хаунсфилд участвовал в написании компьютерных программ для распознавания изображений. Независимо от А. Кормака он разработал математическую модель распознавания и создал варианты быстродействующих компьютеров. Ему удалось создать устройство, способное оценивать степень поглощения рентгеновских лучей тканями. Уже в 1971 г. был готов первый в мире клинический компьютерный томограф для исследования головного мозга (Уимблдон, Англия), а первое клиническое исследование — компьютерная томография головного мозга — осуществлено 1 октября 1971 г. [16].

В 1975 г. Хаунсфилд и У. Олдендорф получили премию Альберта Ласкера⁶ за изобретение томографа.

Нобелевская премия 1979 г. была вручена А. Кормаку и Г. Хаунсфилду «за принципиальное усовершенствование методов рентгенологического исследования — создание аппаратуры, производящей серию снимков одного объекта под разными углами, и системы компьютерной обработки данных».

Эти научные идеи и их промышленное воплощение придали мощный импульс разработке других ме-



Пол Кристиан Лотербур (1929–2007)
Paul Christian Lauterbur (1929–2007)

тодов нейровизуализации — магнитно-резонансной и позитронно-эмиссионной томографии, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии и др.

И наконец, сказанное В. М. Бехтеревым в 1896 г.: «...возможно получать снимки извилин мозга, видеть различные патологические процессы в сером и белом веществе головного мозга...» — нашло свое воплощение в создании метода магнитно-резонансной томографии и его применении в клинической практике.

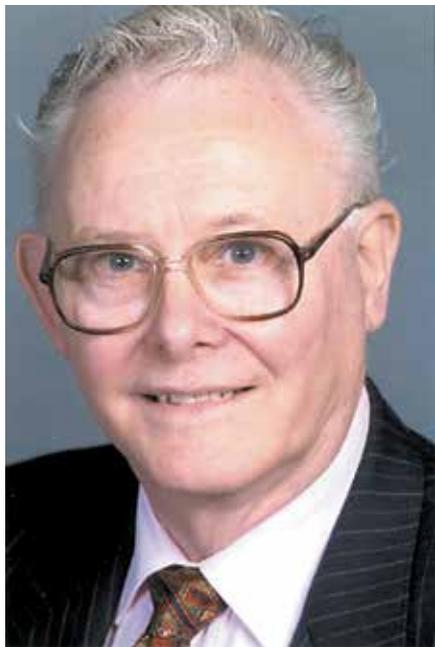
Пол Лотербур в 1972 г. опубликовал результаты своих исследований трехмерного изображения, которое он получил по спектрам протонного магнитного резонанса воды в изучаемом объекте. Эта работа явилась основой метода, так как определила принцип построения изображений, который затем получил название магнитно-резонансной томографии.

Питер Мэнсфилд создал математический алгоритм анализа сигналов, что позволило усовершенствовать технику изображения.

До этого метод ядерного магнитного резонанса, за развитие которого Феликс Блох и Эдвард Персел были удостоены Нобелевской премии по физике в 1952 г., использовался для химического и физического молекулярного анализа. Работы П. Лотербура и П. Мэнсфилда сделали возможным применение метода в медицине для получения изображений целого организма.

В 2003 г. П. Лотербур и П. Мэнсфилд были удостоены Нобелевской премии по физиологии и медицине

⁶Премия Ласкера (Lasker Award) — американская премия в области медицинских наук, которая вручается с 1946 г. и рассматривается в США как «вторая Нобелевская» (America's Nobels). Премию присуждает комитет Фонда Альберта и Мэри Ласкер.



Питер Мэнсфилд (1933–2017)

Peter Mansfield (1933–2017)

«за разработку методов ядерно-магнитного резонанса для сканирования внутренних органов человека»⁷.

В 1975 г. Рихард Эрнст, используя разработки П. Лотербурга, предложил вместо метода реконструкций по обратным проекциям при построении магнитно-резонансных томограмм (как при рентгеновской компьютерной томографии) использовать переключение градиентных магнитных полей во времени. Этот новый технологический принцип получения диагностических изображений используется и сейчас. В 1991 г. Р. Эрнст был удостоен Нобелевской премии по химии «за вклад в развитие методологии спектроскопии ядерного магнитного резонанса высокого разрешения».

На основе метода магнитно-резонансной томографии развивались новые методы оценки морфофункционального состояния мозговых структур — диффузно-взвешенная, перфузионная, функциональная томография, магнитно-резонансная спектроскопия и ангиография и др.

Удивительно совпавшие во времени события конца XIX в.: формирование представлений о локализации функций в головном мозге, расширение знаний о морфофункциональной организации нервной системы, разработка методов антисептики и асептики, появление наркоза, метода переливания крови и открытие X-лучей — создали тот мощный фундамент, на котором была построена нейрохирургия, вошедшая в содружество клинических нейронаука XXI в.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Соколов А.К. Кронштадт: история длиной в 300 лет. М.: Наследие, 2004. 648 с. [Sokolov A.K. Kronstadt: history of 300 years. M.: Nasledie, 2004. 648 p. (In Russ.).]
2. Труфанов Г.Е., Черемисин В.М., Асатурян М.А. 35 лет кафедре рентгенологии и радиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. СПб., 2015. С. 7–30. [Trufanov G.E., Cheremisin V.M., Asaturyan M.A. 35 years of the Department of radiology of the S.M. Kirov Military Medical Academy. Saint Petersburg, 2015. Pp. 7–30. (In Russ.).]
3. Отчеты научных собраний врачей С.-Петербургской клиники душевных и нервных болезней за 1895–1896 и 1896–1897 гг. СПб., 1898. [Reports of scientific meetings of doctors of St. Petersburg clinic of mental and nervous diseases for 1895–1896 and 1896–1897. Saint Petersburg, 1898. (In Russ.).]
4. Учение о хирургических операциях. Соч. д-ра Т. Кохера, проф. и дир. Унив. хирург. клиники в Берне. Пер. с 5-го изд.: «Chirurgische Operationslehre» Б.Е. Гершуни. 2-е изд., рус. Ч. 1–2. Санкт-Петербург: К.Л. Риккер, 1909–1911. [Kocher T. Text-Book of Operative Surgery. Op. of Dr. T. Kocher, Professor and dir. of Univ. surgeon. clinic in Bern. Transl. from 5th edn: “Chirurgische Operationslehre” by B.E. Gershuni. 2nd ed., Russ. Part 1–2. Saint Petersburg: K.L. Ricker, 1909–1911. (In Russ.).]
5. Dandy W.C. Ventriculography following the injections of air into the cerebral ventricles. Ann Surg 1918;68:5–11.
6. Dandy W.E. Hiruchirurgie. Leipzig: Barth, 1938. P. 285.
7. Смирнов Б. Хирургическая анатомия боковых желудочков мозга. Известия Военно-медицинской академии 1917;34:163–74. [Smirnov B. Surgical anatomy of the lateral ventricles of the brain. Izvestiya Voenno-meditsinskoy akademii = Bulletin of the Military Medical Academy 1917;34:163–74. (In Russ.).]
8. Гейнисман Я.И. Замедленная и направленная пневмоэнцефалография. Значение этого метода исследования при последствиях травматических повреждений головного мозга. М.: Медгиз, 1953. 210 с. [Geynisman Ya.I. Delayed and directional pneumoencephalography. The value of this method in the consequences of traumatic brain damage. M.: Medgiz, 1953. 210 p. (In Russ.).]
9. Ироут Я. Пневмомиеелография. Рентгенологическое исследование спинного мозга и его оболочек при помощи негативных контрастных веществ. Прага: Медгиз, 1964. 279 с. [Irouit Ya. Pneumomyelography. X-ray examination of the spinal cord and its membranes using negative contrast agents. Prague: Medgiz, 1964. 279 p. (In Russ.).]

⁷Приоритет в изобретении ядерной магнитно-резонансной томографии принадлежит Владиславу Александровичу Иванову (1936–2007), который в 1960 г. представил конструкцию и способы расчета двух- и трехмерных изображений объекта по его одномерным проекциям на основе ядерного магнитного резонанса и получил патент на это изобретение.

10. Гайдар Б.В., Лобзин Ю.В., Цыган В.Н. Военно-медицинская академия в зеркале Нобелевских премий. Вестник Российской Военно-медицинской академии 2002;(1):3–6. [Gaydar B.V., Lobzin Yu. V., Tsygan V.N. Military Medical Academy in the mirror of the Nobel prizes. Vestnik Rossiyskoy Voenno-meditsinskoy akademii = Bulletin of the Russian Military Medical Academy 2002;(1):3–6. (In Russ.)].
11. Moniz E., de Carvalho L., Lima A. La radioartériographie et la topographie craniocéphalique. J Radiol Electrol Med Nucl 1928;12:72. [Moniz E. The Radioarteriography and intracranial topography. J Radiol Electrol Med Nucl 1928;12:72. (In French)].
12. Moniz E. L'angiographie cérébrale, ses applications et résultats en anatomic, physiologie et clinique. Paris: Masson et cie, 1934. 327 p. (In French)].
13. Brooks B. Treatment of traumatic arteriovenous fistula. South Med J 1930;23:100–6.
14. Хилько В.А., Зубков Ю.Н. Внутрисосудистая нейрохирургия. Л., 1982. 216 с. [Khil'ko V. A., Zubkov Yu.N. Intravascular neurosurgery. Leningrad, 1982. 216 p. (In Russ.)].
15. Сербиненко Ф.А. Катетеризация и окклюзия магистральных сосудов головного мозга и перспектива развития сосудистой нейрохирургии. Вопросы нейрохирургии 1971;(5):17–27. [Serbinenko F.A. Catheterization and occlusion of the main vessels of the brain and the prospect of development of vascular neurosurgery. Voprosy neyrokhirurgii = Neurosurgery Issues 1971;(5):17–27. (In Russ.)].
16. Марьянович А., Князькин И. Взрыв и цветение. Нобелевские премии по медицине 1901–2002. СПб., 2002. 800 с. [Maryanovich A., Knyaz'kin I. Burst and flowering. Nobel prizes in medicine in 1901–2002. Saint Petersburg, 2002. 800 p. (In Russ.)].

ВЕРА ЛЕОНИДОВНА ЛЕСНИЦКАЯ (К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

В.В. Могила

*Медицинская академия им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»;
Россия, Республика Крым, 295051 Симферополь, б-р Ленина, 6/7*

Контакты: Василий Васильевич Могила mogila@tut.by

Статья посвящена памяти проф. Веры Леонидовны Лесницкой – известного ученого и выдающегося нейрохирурга, основателя первой в стране кафедры нейрохирургии. Публикация приурочена к 120-летию со дня рождения.

Ключевые слова: Лесницкая Вера Леонидовна, нейрохирург, юбилей, 120-летие со дня рождения

Для цитирования: Могила В.В. Вера Леонидовна Лесницкая (к 120-летию со дня рождения). *Нейрохирургия* 2018;20(2):106–108.

Vera Leonidovna Lesnitskaya (to the 120th anniversary of birth)

V.V. Mogila

*S.I. Georgievskiy Medical Academy, V.I. Vernadsky Crimean Federal University; 6/7 Lenina Blvd., Simferopol' 295051,
Republic of Crimea, Russia*

Article is devoted to memory of prof. Vera Leonidovna Lesnitskaya, the famous scientist neurosurgery, which founded first neurosurgery department in the country. The publication is dated for the 120th anniversary of birth.

Key words: Lesnitskaya Vera Leonidovna, neurosurgeon, 120th anniversary of birth.

For citation: Mogila V.V. Vera Leonidovna Lesnitskaya (to the 120th anniversary of birth). *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):106–108.

Вера Леонидовна Лесницкая родилась 23 апреля (по новому стилю) 1898 г. в Петербурге в семье священника Леонида Афанасьевича Лесницкого. Рано оставшиеся без матери, Вера Леонидовна и две ее сестры в доме отца были окружены вниманием и заботой.

В 1916 г. после окончания женской гимназии Вера Леонидовна поступила в Женский медицинский институт в Санкт-Петербурге.

В 1918 г. после объявления «красного террора» глава семьи Л.А. Лесницкий был казнен. Оставшись без средств к существованию, Вера Леонидовна поступила на работу фельдшером в тифозные бараки под Петербургом.

Незадолго до окончания института В.Л. Лесницкая познакомилась с Владимиром Михайловичем Бехтеревым, который предсказал ее блестящее медицинское будущее и предложил работу в основанном им институте. В 1923 г. ее приняли на работу невропатологом в Государственный институт медицинских знаний.

В 1925 г. Вера Леонидовна вышла замуж за активного участника революционных событий 1917 г. И.Г. Ганзинга, и вскоре в семье появились две дочери – Ксения и Елизавета.

В 20-е годы в Петрограде активно утверждалась новая медицинская специальность – нейрохирургия, которая стала заветной мечтой Веры Леонидовны.

В 1935 г. В.Л. Лесницкую избрали по конкурсу младшим научным сотрудником Ленинградского нейрохирургического института. Настойчивость, трудолюбие и доброе отношение коллег помогли ей быстро утвердиться в новой специальности, и уже в 1939 г. она стала старшим научным сотрудником.

Планами Веры Леонидовны руководило желание соединить практическую деятельность с научной. В 1936 г. она приступила к исследованию крупной научной темы – иннервации твердой мозговой оболочки – с целью раскрыть патогенез головной боли при заболеваниях и травмах головы. Научным руководителем В.Л. Лесницкой стал ученый с мировым именем – профессор Военно-медицинской академии В.Н. Шевкуненко.

В предвоенные годы была выполнена большая часть намеченных исследований, и предварительные результаты давали основание надеяться на высокую научную значимость завершающих выводов.

Великая Отечественная война стала тяжелейшим испытанием для жителей Ленинграда, который с первых же месяцев боевых действий стал блокадным городом с сопутствующими голодом, холодом, артобстрелами.

Вере Леонидовне присвоили звание военврача, и она была направлена заведовать нейрохирургическим отделением в крупном военном госпитале.

Зимой 1942 г. в Ленинграде от голода умерли муж и сестра Веры Леонидовны, а ее саму в крайне тяжелом состоянии вместе с детьми вывезли по льду Ладожского озера на «большую землю». Веру Леонидовну доставили в Череповец и поместили на лечение в госпиталь, в котором после частичного восстановления оставили заведовать нейрохирургическим отделением.

По архивным данным, за год В.Л. Лесницкая выполнила более тысячи нейрохирургических операций. Затем она была переведена в Вологду на должность ведущего нейрохирурга ряда крупных госпиталей.

В тяжелых условиях войны, при неимоверном физическом напряжении, воспитывая малолетних детей, Вера Леонидовна написала и в 1944 г. защитила кандидатскую диссертацию «Каузалгия и ее хирургическое лечение».

День Победы совпал с моментом возвращения Веры Леонидовны и ее семьи в Ленинград. Она стала заведовать нейрохирургической клиникой в Психоневрологическом институте им. В.М. Бехтерева.

В 1948 г. после защиты докторской диссертации В.Л. Лесницкая была утверждена в должности заместителя директора по научной работе Психоневрологического института.

В конце 40-х годов у Веры Леонидовны начались серьезные проблемы с сердцем. Сказались тяжелые годы войны. По предложению руководства Ленинграда Вере Леонидовне рекомендовали перевестись в Крымский медицинский институт, который в тот период очень нуждался в сотрудниках академического уровня.

В 1951 г. В.Л. Лесницкая переехала в Симферополь, возглавив в медицинском институте курс нейрохирургии и одновременно став главным нейрохирургом Крыма.

Крымский климат благотворно повлиял на здоровье Веры Леонидовны, восстановились ее прежние работоспособность и активность.

Со свойственной ей энергией и талантом за короткий период Вера Леонидовна создала в Крыму собственную нейрохирургическую школу. В Симферополе была открыта нейрохирургическая клиника, а в последующем — нейрохирургический центр, появились остепененные научные кадры, в крупных городах Крыма (Керчи, Ялте, Севастополе) были созданы нейрохирургические отделения.

Научно-практическая деятельность Веры Леонидовны в Крыму оказалась настолько успешной, что



Вера Леонидовна Лесницкая

Vera Leonidovna Lesnitskaya

в 1960 г. руководство медицинского института согласилось с необходимостью открыть первую в стране кафедру нейрохирургии. Это событие оказало серьезное влияние на развитие нейрохирургии не только в Крыму, но и в стране в целом.

Крымские нейрохирурги стали постоянными участниками всех профессиональных форумов, а в их научной тематике явно прослеживалось влияние ленинградской научной школы.

Ведущие нейрохирурги страны знали и уважали Веру Леонидовну. С многими из них — с Б.Г. Егоровым, В.М. Угрюмовым, И.С. Бабчиным, А.И. Арутюновым — Веру Леонидовну связывала многолетняя искренняя дружба. Следует упомянуть о добрых отношениях Веры Леонидовны с известным ученым, автором «Очерков гнойной хирургии» проф. В.Ф. Войно-Ясенецким (святителем Лукой), который в послевоенные годы исполнял пасторское служение в Крыму.

За годы работы в Крыму под руководством Веры Леонидовны были защищены 12 кандидатских и 1 докторская диссертация.

В Вере Леонидовне удивительно сочетался талант ученого, нейрохирурга, организатора с глубокой духовностью и высокой культурой. Вера Леонидовна

обладала обширными литературными познаниями, любила и понимала музыку, восторгалась природой северной Руси, дружила с многими известными деятелями искусства.

После ухода Веры Леонидовны на пенсию в 1972 г. крымскую нейрохиргию возглавили ее ученики — проф. В.В. Морозов, а в последующем — проф. В.В. Могила.

Последние годы Вера Леонидовна жила в Севастополе, ее любимом городе. Она много читала, консультировала сложных больных, руководила диссертантами. После очередного инфаркта миокарда в июне 1978 г. Веры Леонидовны не стало.

Лучшей памятью о Вере Леонидовне является крымская нейрохирургическая школа, ее ученики и до сих пор здравствующие пациенты.



КЛИНИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР МГМСУ им. А.И. ЕВДОКИМОВА, НИИ СКОРОЙ ПОМОЩИ им. Н.В. СКЛИФОВСКОГО

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие в образовательном курсе

«Минимально инвазивные методы в хирургии травм и заболеваний позвоночника с использованием эндоскопических технологий»

и ассоциированном с ним мастер-классе

«Гемостатики в спинальной хирургии»

9–12 октября 2018 г.

Научные организаторы. Клинический медицинский центр МГМСУ им. А.И. Евдокимова, НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

Руководители образовательного курса:

Крылов В.В., академик РАН, профессор, директор КМЦ МГМСУ им. А.И. Евдокимова, заведующий кафедрой нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ им. А.И. Евдокимова, главный научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, главный нейрохирург Министерства здравоохранения РФ

Петриков С.С., д.м.н., профессор РАН, директор НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

Гринь А.А., д.м.н., профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ им. А.И. Евдокимова, руководитель отделения неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, главный нейрохирург ДЗ г. Москвы

Участие для специалистов в образовательном курсе платное. По окончании курса специалистам выдаются удостоверения о повышении квалификации, 18 акад. ч (при подаче соответствующей заявки до 1 октября).

Подробная программа, регистрация и оплата участия на сайте

www.kuskovotraining.com

По вопросам участия обращаться к техническому организатору:

Никонова Екатерина Дмитриевна, куратор мероприятия + 7 916 742 2150, info@kuskovotraining.com

По вопросам научной программы обращаться:

Закондырин Дмитрий Евгеньевич, д.м.н., руководитель симуляционного центра КМЦ МГМСУ им. А.И. Евдокимова, +7 967 096 0003, russiandocor@mail.ru

ПРОГРАММА КУРСА

9 ОКТЯБРЯ 2018 г.

Клинический медицинский центр МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Лекции (для врачей и операционных сестер)

09.00–09.30	Приветственное слово. <i>Крылов В.В.</i> , профессор, академик РАН, директор КМЦ МГМСУ им. А.И. Евдокимова
09.30–09.55	Современное состояние проблемы хирургии повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга. <i>Гринь А.А.</i>
09.55–10.10	Современные решения в торакокопии. Оборудование и инструменты. Основы предупреждения ВБИ. <i>Гринь А.А.</i>
10.10–10.30	История эндоскопии и современная эндоскопическая техника. <i>Годков И.М.</i>
10.30–11.00	Торакокопическая анатомия человека. <i>Гринь А.А.</i>
11.00–11.20	Торакокопическая анатомия свиньи. <i>Ощепков С.К.</i>
11.20–11.50	Кофе-брейк
11.50–12.10	Положение больного и операционной бригады при видеоторакокопических операциях. <i>Кайков А.К.</i>
12.10–12.30	Использование эндоскопической техники в хирургии повреждений позвоночника. <i>Ощепков С.К.</i>
12.30–12.40	Торакокопические операции при грыжах дисков грудного отдела позвоночника. <i>Гринь А.А.</i>
12.40–12.50	Торакокопические вмешательства при экстравертебральных и растущих по типу «песочных часов» новообразованиях позвоночника и спинного мозга. <i>Гринь А.А.</i>
12.50–13.10	Торакокопические вмешательства при первичных и метастатических новообразованиях позвоночника и спинного мозга. <i>Гринь А.А.</i>



КЛИНИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР МГМСУ им. А.И. ЕВДОКИМОВА, НИИ СКОРОЙ ПОМОЩИ им. Н.В. СКЛИФΟΣОВСКОГО

- 14.00–14.10 Применение эндоскопии при дегенеративных поражениях шейного и поясничного отделов позвоночника. *Кордонский А.Ю.*
- 14.10–14.25 Эндоскопические технологии в хирургии верхнешейного отдела позвоночника. *Львов И.С.*
- 14.25–14.50 Применение навигации при эндоскопических операциях в хирургии заболеваний и повреждений передних отделов позвоночника на грудном и поясничном уровнях. Минимально инвазивные вмешательства в хирургии передних отделов позвоночника с видеоассистенцией и использованием экзоскопа VITOM. *Гринь А. А*
- 14.50–15.10 Использование нейрофизиологического контроля. *Синкин М.В. (Алейникова И.Б.)*
- 15.10–15.30 Осложнения и их профилактика при эндоскопических операциях на передних отделах позвоночного столба. *Кайков А.К.*
- 15.30–15.50 Особенности анестезиологического пособия и подготовки больных при планировании торакоскопических операций на позвоночном столбе. *Генов П.Г.*
- 15.50–16.30 Протокол использования эндоскопической техники и фиксирующих систем позвоночника, применяемых в эндоскопической хирургии. *Гринь А.А.*
- 16.30–17.00 Кофе-брейк
- 17.00–17.15 Протокол эндоскопической техники оперативного вмешательства на человеке. *Ощепков С.К.*
- 17.15–17.25 Протокол эндоскопической техники оперативного вмешательства на свиньях. *Ощепков С.К.*
- 17.25–18.00 Обсуждение докладов и ответы на вопросы. Дискуссия

10 ОКТЯБРЯ 2018 г.

Клинический медицинский центр МГМСУ им. А.И. Евдокимова (для врачей и операционных сестер)

- 09.00–09.30 Гемостатические материалы в нейрохирургии. *Гринь А.А.*
- 09.30–10.00 Практикум по гемостатикам (Johnson&Johnson)
- 10.00–12.00 Практикум по работе с нейрофизиологическим оборудованием (Inomed)
- 11.00–11.20 Кофе-брейк
- 12.00–14.00 Практикум по работе с эндоскопической техникой Karl Storz (на муляжах)
- 14.00–14.30 Обед
- 14.30–16.30 Практикум по использованию фиксирующих систем позвоночника для эндоскопической хирургии (на муляжах, компания «МСТ»)
- 16.30–17.00 Практикум по работе с навигацией BRAINLAB
- 17.00–18.00 Видеозапись операции с применением эндоскопической техники. Практикум на муляжах. Обсуждение

ДЛЯ ОПЕРАЦИОННЫХ СЕСТЕР

- 10.00–14.00 Практикум по работе с эндоскопической техникой. Устройство, работа, обработка и хранение (Karl Storz)
- 14.00–14.30 Обед
- 14.30–16.00 Практикум по работе с эндоскопической техникой. Устройство, работа, обработка и хранение (Karl Storz)

11 ОКТЯБРЯ 2018 г.

НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, лабораторный корпус (для врачей)

- 09.30–17.00 Практикум на минипигах (2 группы по 6 человек)
- 11.00–11.30 Кофе-брейк
- 14.00–15.00 Обед
- 17.00–18.00 Обсуждение

12 ОКТЯБРЯ 2018 г.

НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, клиничко-хирургический корпус (для врачей)

- 09.00–17.00 Операции (от 2 до 4). Прямая трансляция из операционной с разбором и комментариями

События в российской нейрохирургии в 2018 г.

12–13
июля

Конференция нейрохирургов Северо-Кавказского федерального округа
Место проведения: г. Нальчик

17–20
июля

Второй Сибирский нейрохирургический конгресс
Место проведения: г. Новосибирск

3–7
сентября

Мастер-класс «Реваскуляризация головного мозга»
Место проведения: г. Москва, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ

18–22
сентября

VIII Всероссийский съезд нейрохирургов
Место проведения: г. Санкт-Петербург, гостиница «Холидей Инн Московские ворота»
(Московский пр., 97а)

28–29
сентября

Международная конференция «Фундаментальные и прикладные аспекты восстановления сознания после травмы мозга: междисциплинарный подход»
Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

9–12
октября

Мастер-класс «Минимально инвазивные методы хирургии травм и заболеваний позвоночника»
Место проведения: г. Москва, Клинический медицинский центр МГМСУ им. А.И. Евдокимова

12–13
октября

Международная конференция по сосудистой нейрохирургии под эгидой ВФНО
Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

29 октября –
4 ноября

«ЭНДОКУСКОВО-4».
Мастер-класс «Хирургия среднего уха с курсом диссекции височной кости» (29–30 октября)
Мастер-класс «Эндоскопическая эндо- и трансназальная хирургия околоносовых пазух и передних отделов основания черепа с курсом диссекции» (31 октября – 2 ноября)
Место проведения: г. Москва, Клинический медицинский центр МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Октябрь –
ноябрь

Семинар «Современные аспекты диагностики и лечения головокружений»
Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

Октябрь –
ноябрь

Семинар «Новое в лечении депрессивных состояний»
Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

8–9
ноября

Юбилейная международная конференция «Сосудистые эксперты – 2018», посвященная 90-летию профессора Ф.А. Сербиненко (1928–2018)
Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

12–16
ноября

Мастер-класс «Микрохирургия аневризм головного мозга»
Место проведения: г. Москва, Клинический медицинский центр МГМСУ им. А.И. Евдокимова

19–24
ноября

Мастер-класс «Функциональная МРТ»
Место проведения: г. Москва, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ

События в российской нейрохирургии в 2018 г.

22–23
ноября

Образовательный цикл «Неотложная нейрохирургия».
Совещание главных нейрохирургов Северо-Западного федерального округа
 Место проведения: г. Великий Новгород

29–30
ноября

Научно-практическая конференция нейрохирургов, посвященная 55-летию Нижегородского межобластного нейрохирургического центра и 85-летию его основателя и руководителя профессора А.П. Фраермана.
Совещание главных нейрохирургов Поволжского федерального округа
 Место проведения: г. Нижний Новгород

Ноябрь

Мастер-класс с международным участием «Минимально инвазивные методики в нейрохирургии»
 Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

Ноябрь

Мастер-класс «Нейрохирургическое лечение болевых синдромов – новые виды стимуляции спинного мозга и интервенционная алгология»
 Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

3–4
декабря

Мастер-класс «Перфузионные методики в нейровизуализации»
 Место проведения: г. Москва, Клинический медицинский центр МГМСУ им. А.И. Евдокимова

12
декабря

VII Московская международная нейрохирургическая конференция
 Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

12–14
декабря

Международная школа по детской нейрохирургии
 Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

13–14
декабря

Международный конгресс «Евразнейро»
 Место проведения: уточняется

17–21
декабря

Мастер-класс «Хирургия основания черепа»
 Место проведения: г. Москва, Клинический медицинский центр МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Декабрь

V Междисциплинарный научно-практический семинар по нейрореабилитации (с международным участием)
 Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко

Декабрь

Семинар «Сложные случаи эндоскопической ринохирургии»
 Место проведения: г. Москва, НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко