



АССОЦИАЦИЯ
НЕЙРОХИРУРГОВ
РОССИИ

20 лет журналу!

НЕЙРОХИРУРГИЯ

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

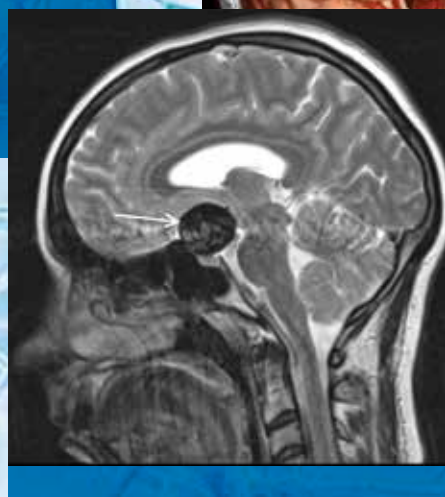
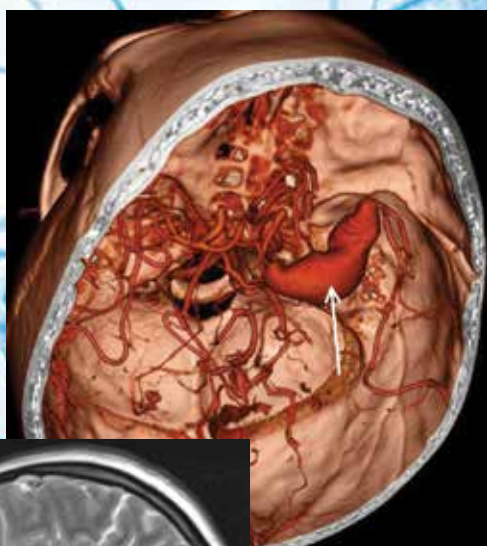
RUSSIAN
JOURNAL OF
NEUROSURGERY

Опыт выполнения
обходного шунтирования
с использованием
верхнечелюстной артерии

Эндоскопическое
эндоназальное удаление
питуитаром и онкоцитом

Хирургическое лечение
лицевой боли

Применение
низкопрофильных стентов
в эндоваскулярном
лечении сложных
аневризм сосудов
головного мозга



1

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 (Москва, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Гринь Андрей Анатольевич (Москва, Россия)

Евзиков Григорий Юльевич (Москва, Россия)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Годков Иван Михайлович (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Дашьян Владимир Григорьевич (Москва, Россия)

Дмитриев Александр Юрьевич (Москва, Россия)

Древалль Олег Николаевич (Москва, Россия)

Кондаков Евгений Николаевич (Санкт-Петербург, Россия)

Коновалов Николай Александрович (Москва, Россия)

Кравец Леонид Яковлевич (Нижний Новгород, Россия)

Левченко Олег Валерьевич (Москва, Россия)

Лихтерман Леонид Болеславович (Москва, Россия)

Петриков Сергей Сергеевич (Москва, Россия)

Полунина Наталья Алексеевна (Москва, Россия)

Талыпов Александр Эрнестович (Москва, Россия)

Тиссен Теодор Петрович (Москва, Россия)

Трофимова Елена Юрьевна (Москва, Россия)

Шабалов Владимир Алексеевич (Тюмень, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акшулаков Серик Куандыкович (Астана, Республика Казахстан)

Балязин Виктор Александрович (Ростов-на-Дону, Россия)

Гайдар Борис Всеволодович (Санкт-Петербург, Россия)

Коновалов Александр Николаевич (Москва, Россия)

Кривошапкин Алексей Леонидович (Новосибирск, Россия)

Мануковский Вадим Анатольевич (Санкт-Петербург, Россия)

Музлаев Герасим Григорьевич (Краснодар, Россия)

Парфенов Валерий Евгеньевич (Санкт-Петербург, Россия)

Рзаев Джамиль Афетович (Новосибирск, Россия)

Сви́стов Дмитрий Владимирович (Санкт-Петербург, Россия)

Суфианов Альберт Акромович (Тюмень, Россия)

Hu Shaoshan (КНР)

Servadei Franco (Италия)

Tu Yong-Kwang (Тайвань)

Zelman Vladimir (США)

1
ТОМ 20
'18

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 В.Е. Ефремова
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. № 1. 1–124

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

Отпечатано в типографии
ООО «Медиакопир»

Тираж 2000 экз.

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



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. (Moscow, Russia)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Grin Andrey A. (Moscow, Russia)

Evzikov Grigory Yu. (Moscow, Russia)

EXECUTIVE SECRETARY

Godkov Ivan M. (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Dashian Vladimir G. (Moscow, Russia)

Dmitriev Alexandr Yu. (Moscow, Russia)

Dreval Oleg N. (Moscow, Russia)

Kondakov Evgeny N. (Saint Petersburg, Russia)

Konovalov Nikolay A. (Moscow, Russia)

Kravets Leonid Ya. (Nizhny Novgorod, Russia)

Levchenko Oleg V. (Moscow, Russia)

Likhterman Leonid B. (Moscow, Russia)

Petrikov Sergey S. (Moscow, Russia)

Polunina Natalia A. (Moscow, Russia)

Talypov Alexandr E. (Moscow, Russia)

Tissen Teodor P. (Moscow, Russia)

Trofimova Elena Yu. (Moscow, Russia)

Shabalov Vladimir A. (Tyumen, Russia)

EDITORIAL COUNCIL

Akshulakov Serik K. (Astana, Republic of Kazakhstan)

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

Gaydar Boris V. (Saint Petersburg, Russia)

Konovalov Alexandr N. (Moscow, Russia)

Krivoshapkin Aleksey L. (Novosibirsk, Russia)

Manukovsky Vadim A. (Saint Petersburg, Russia)

Muzlaev Gerasim G. (Krasnodar, Russia)

Parfenov Valery E. (Saint Petersburg, Russia)

Rzaev Dzhamil A. (Novosibirsk, Russia)

Svistov Dmitry V. (Saint Petersburg, Russia)

Sufianov Albert A. (Tyumen, Russia)

Hu Shaoshan (China)

Servadei Franco (Italy)

Tu Yong-Kwang (Taiwan)

Zelman Vladimir (USA)

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 V.E. Efremova

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 (ПН No. 77-7205
dated 31 January 2001)

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

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.

1 VOL. 20
'18

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

Neyrokhirurgiya.
2018. Vol 20. No. 1. 1–124

© PH "ABV-Press", 2018

Pressa Rossii catalogue index:
39895

Printed at the Mediacolor LLC
3,000 copies

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



Двадцать лет журналу «Нейрохирургия»

В течение 60 лет в СССР и затем в России существовал единственный нейрохирургический журнал «Вопросы нейрохирургии», основанный Н.Н. Бурденко в 1937 г. За эти годы наша клиническая дисциплина неузнаваемо преобразилась и разрослась, превратившись в широкую специальность с развитой нейрохирургической службой, насчитывающей (не считая врачей смежных профессий) около 3 тыс. нейрохирургов и 300 нейрохирургических отделений.

Необходимость второго нейрохирургического журнала в России назрела. И два В.В. – Вячеслав Васильевич Лебедев и Владимир Викторович Крылов, – преодолевая огромные трудности, создали в 1998 г. новый журнал – «Нейрохирургия».

Прекратилась монополия одного профессионального периодического издания в крупнейшей стране мира. С появлением долгожданного конкурента исчезли очереди на научную публикацию, расширился диапазон взглядов и круг дискуссий, появились новые рубрики.

Выход в свет журнала, ставшего официальным органом Ассоциации нейрохирургов России, существенно ускорил развитие отечественной нейрохирургии и нейронаук.

Минуло 20 лет. «Нейрохирургия» нашла свой круг авторов и читателей. У нее – свои традиции, свой интересный подход и к оформлению, и к подаче материала. По многим наукометрическим показателям сегодняшняя «Нейрохирургия» впереди многих медицинских журналов, среди которых только нейрохирургических в России шесть.

«Нейрохирургия», не ограничиваемая сейчас шорами цензуры, в опережающем темпе публикует результаты современных исследований, обзоры литературы, клинические наблюдения, исторические очерки. Журнал освещает достижения выдающихся деятелей нейрохирургии, отдает дань уважения ее заслуженным представителям, вспоминает ушедших наших коллег. . .

«Нейрохирургия» привлекает внимание как солидных ученых, оперирующих нейрохирургов и практикующих смежных специалистов, так и ординаторов и студентов, еще только готовящихся к своей клинической практике.

Вокруг журнала сложился творческий, продуктивный авторский коллектив. Вместе с тем «Нейрохирургия» открыта для всех коллег из России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

Наш журнал первым в российской научной периодике ввел рубрику «Публицистика», которая дает возможность обсудить самые острые проблемы не только нейрохирургии, но и медицины в целом. А это не менее важно, чем углубление в какие-либо узкие области.

Пока было возможно, благодаря спонсорам, журнал долгое время печатался и распространялся по бесплатной подписке во все регионы России. И сейчас делается все, чтобы издание было доступным для любого врача.

«Нейрохирургия», возглавляемая с 2008 г. после ухода из жизни В.В. Лебедева сооснователем В.В. Крыловым, успешно адаптируется к быстро изменяющимся условиям. Состав редколлегии и редакционного совета расширяется, в них входят специалисты с мировым именем и молодые перспективные нейрохирурги, а также коллеги из-за рубежа. У «Нейрохирургии» имеется постоянно обновляемый и пополняемый последними новостями сайт, представляющий материалы на русском и английском языке и удовлетворяющий международным требованиям крупнейших мировых баз данных.

Журнал включен в перечень изданий, рекомендуемых ВАК, а в 2018, юбилейном году постарается подняться на новый уровень для включения в международные системы научных коммуникаций, в частности Scopus.

Как известно, самые эффективные инвестиции – это инвестиции в знания, и именно они приоритетны для журнала «Нейрохирургия». Отрадно отметить, что многие нейрохирурги, опубликовавшие в нашем журнале результаты своих исследований и наблюдений, за 20 лет стали кандидатами и докторами наук. Еще больше коллег благодаря «Нейрохирургии» расширили свои знания, а кому-то журнал помог найти свое научное направление.

Двадцать лет работы научно-практического журнала доказали его востребованность и состоятельность. Редакционная коллегия «Нейрохирургии» надеется, что журнал будет по-прежнему интересным, актуальным и полезным для своих читателей. При этом остаются неизменными принципы беспристрастного рецензирования поступающих в редакцию статей, публикации наиболее значимых материалов и сохранения авторского стиля.

И.М. Годков, Л.Б. Лихтерман

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНАЯ РАБОТА

<i>А. В. Дубовой, Д. М. Галактионов, О. Ю. Нахабин, К. С. Овсянников</i> Опыт выполнения обходного шунтирования с использованием верхнечелюстной артерии	8
<i>П. Л. Калинин, Д. В. Фомичев, И. В. Чернов, М. А. Кутин, А. Н. Шкарубо, Д. Б. Исмаилов, М. В. Рыжова</i> Эндоскопическое эндоназальное удаление питуицитом и онкоцитом	21
<i>Д. А. Рзаев, Г. И. Мойсак, Е. В. Амелина</i> Хирургическое лечение лицевой боли	33
<i>В. С. Киселев, Р. Р. Гафуров, А. О. Соснов, А. М. Перфильев</i> Применение низкопрофильных стентов в эндоваскулярном лечении сложных аневризм сосудов головного мозга	49

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

<i>П. Э. Пирес ду Агуйр, Б. Кампорезе, А. ду Моура Лима, И. А. Эстевао, Д. Матрикарди, С. Симис, Л. Родригес, Р. Симм</i> Гемисферэктомия: почему мы все еще используем этот метод в лечении эпилепсии? Технические ошибки, результаты и осложнения	56
<i>А. А. Гринь, О. Ю. Богданова, А. К. Кайков, А. Ю. Кордонский</i> Хирургическое лечение пациентов с множественной позвоночно-спинномозговой травмой на грудном и поясничном уровнях (обзор литературы)	64
<i>Э. Ю. Казакова, А. А. Гринь</i> Особенности диагностики и хирургического лечения повреждений позвоночника и спинного мозга у пострадавших в результате кататравмы (обзор литературы)	76
<i>В. А. Каранадзе, А. А. Гринь</i> Гнойно-воспалительные осложнения в хирургии грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника	86

ЛЕКЦИЯ

<i>Л. Б. Лихтерман</i> Клиническая философия современной нейрохирургии	94
--	-----------

ОБУЧЕНИЕ В НЕЙРОХИРУРГИИ

<i>Д. Е. Закондырин, Н. А. Полунина, В. А. Лукьянчиков, А. С. Токарев, И. В. Сенько, В. А. Далибалдян, В. В. Крылов</i> Внедрение результатов симуляционного обучения в практику оказания нейрохирургической помощи пациентам со стенозирующими поражениями сонных артерий	103
--	------------

ОРГАНИЗАЦИЯ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

<i>М. Ю. Володюхин, Д. Р. Хасанова, Т. В. Дёмин, М. В. Сайхунов, Р. Н. Хайруллин</i> Расчетная потребность в выполнении механической тромбэктомии у пациентов с острым ишемическим инсультом в каротидном бассейне	109
--	------------

ПУБЛИЦИСТИКА

<i>Л. Б. Лихтерман</i> Анамнез болезни и нейровизуализация	114
--	------------

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ	117
---	------------

СОБЫТИЯ В РОССИЙСКОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ В 2018 Г.	120
---	------------

CONTENTS

ORIGINAL REPORT

<i>A.V. Dubovoy, D.M. Galaktionov, O. Yu. Nakhabin, K.S. Ovsyannikov</i> Experience of extracranial-intracranial bypass with using maxillary artery	8
<i>P.L. Kalinin, D.V. Fomichev, I.V. Chernov, M.A. Kutin, A.N. Shkarubo, D.B. Ismailov, M.V. Ryzhova</i> Endoscopic endonasal removal of pituicytomas and spindle cell oncocyomas	21
<i>D.A. Rzaev, G.I. Moiseyev, E.V. Amelina</i> Surgical treatment for facial pain	33
<i>V.S. Kiselev, R.R. Gafurov, A.O. Sosnov, A.M. Perfil'ev</i> Using of low-profile stents in the endovascular treatment of complex aneurysms of the brain	49

LITERATURE REVIEW

<i>P.H. Pires de Aguiar, B. Camporeze, A. de Moura Lima, I.A. Estevão, G. Matricardi, S. Simis, L. Rodrigues, R. Simm</i> Hemispherectomy: why we still use in epilepsy treatment? Technical pitfalls, results and complications	56
<i>A.A. Grin', O. Yu. Bogdanova, A.K. Kaykov, A. Yu. Kordonsky</i> Surgical treatment of patients with multiple vertebral-spinal trauma at thoracic and lumbar levels (literature review)	64
<i>E. Yu. Kazakova, A.A. Grin'</i> Features of diagnostics and surgical treatment of spine and spinal cord injuries of patients affected by catatrauma (literature review)	76
<i>V.A. Karanadze, A.A. Grin'</i> Inflammatory complications in surgery of thoracic and lumbosacral spine.	86

LECTURE

<i>L.B. Likhberman</i> Clinical philosophy of modern neurosurgery	94
---	----

EDUCATION IN NEUROSURGERY

<i>D.E. Zakondyrin, N.A. Polunina, V.A. Luk'yanchikov, A.S. Tokarev, I.V. Sen'ko, V.A. Dalibaldyan, V.V. Krylov</i> Implementation of a simulation training results in the practice of rendering neurosurgical care to patients with aneurysmatic intracranial hemorrhages	103
--	-----

NEUROSURGICAL CARE ORGANIZATION

<i>M. Yu. Volodyukhin, D.R. Khasanova, T.V. Dyomin, M.V. Saykhunov, R.N. Khayrullin</i> The estimated demand for mechanical thrombectomy in patients with acute ischemic stroke in the carotid pool	109
---	-----

PUBLICISM

<i>L.B. Likhberman</i> Anamnesis of the disease and neurovisualization	114
--	-----

INFORMATION FOR AUTHORS	117
--------------------------------------	-----

RUSSIAN NEUROSURGERY EVENTS IN 2018	120
--	-----

ОПЫТ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБХОДНОГО ШУНТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ АРТЕРИИ

А.В. Дубовой, Д.М. Галактионов, О.Ю. Нахабин, К.С. Овсянников

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

Контакты: Андрей Владимирович Дубовой a_dubovoy@neuronsk.ru

Цель исследования — обобщить опыт выполнения экстракраниально-интракраниальных микроанастомозов (ЭИКМА) с использованием верхнечелюстной артерии (ВЧА) в качестве артерии-донора по поводу гигантских аневризм передних отделов артериального круга большого мозга, а также при окклюзии внутренней сонной артерии (ВСА).

Материалы и методы. Формирование ЭИКМА с использованием ВЧА выполнено у 4 пациентов: у 1 — с гигантской фузиформной аневризмой М1-сегмента средней мозговой артерии (СМА), у 1 — с гигантской фузиформной аневризмой супраклиноидного отдела ВСА, у 1 — с гигантской бифуркационной аневризмой ВСА и у 1 — с окклюзией ВСА. У всех пациентов заболевание протекало по псевдотуморозному типу. У пациента с окклюзией ВСА заболевание проявлялось в виде рецидивирующих транзиторных ишемических атак в ипсилатеральном бассейне, выполнение стандартного ЭИКМА было невозможно из-за повреждения поверхностной височной артерии при предшествующей краниотомии в другом лечебном учреждении.

Результаты. Во всех наблюдениях хирургическое вмешательство выполняли из птерионального доступа с резекцией скуловой дуги, в качестве артерии-донора использовали ВЧА, в качестве шунта — участок лучевой артерии, в качестве артерии-реципиента — височный ствол М2-сегмента СМА. У пациента с окклюзией ВСА объем хирургического вмешательства ограничился созданием анастомоза, у всех пациентов после формирования анастомоза следовал этап выключения аневризмы из кровотока (дистальное клипирование М1-сегмента СМА у пациента с аневризмой СМА, перевязка шейного отдела ВСА у пациента с аневризмой супраклиноидного отдела ВСА, временный треппинг, тромбэктомия и клипирование аневризмы у пациента с бифуркационной аневризмой ВСА). Функционирование анастомоза подтверждали при помощи интраоперационных доплерографии и флоуметрии, а также при выполнении мультиспиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии в послеоперационном периоде. У всех пациентов зафиксировано устойчивое функционирование анастомозов, объемный кровоток по шунтам составил 33–57 мл/мин. У пациента с бифуркационной аневризмой ВСА в раннем послеоперационном периоде развился контралатеральный гемипарез, связанный с формированием ишемии в бассейне передней ворсинчатой артерии, который в результате консервативной терапии частично регрессировал. В остальных клинических наблюдениях ухудшения неврологического статуса не произошло.

Заключение. ЭИКМА с использованием ВЧА в качестве артерии-донора и лучевой артерии в качестве шунта способны обеспечить достаточный заместительный кровоток в бассейне СМА у пациентов с гигантскими аневризмами передних отделов артериального круга большого мозга и пациентов с окклюзией ВСА. Данный тип шунтов представляется менее травматичным по сравнению с высокопоточными шунтами. Учитывая меньшие длину и извилистость шунта, его более защищенную локализацию, можно предполагать меньший риск тромбоза анастомоза в раннем и отдаленном послеоперационных периодах.

Ключевые слова: гигантская интракраниальная аневризма, окклюзия внутренней сонной артерии, экстракраниально-интракраниальный анастомоз, верхнечелюстная артерия

Для цитирования: Дубовой А.В., Галактионов Д.М., Нахабин О.Ю., Овсянников К.С. Опыт выполнения обходного шунтирования с использованием верхнечелюстной артерии. Нейрохирургия 2018;20(1):8–20.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-8-20

Experience of extracranial-intracranial bypass with using maxillary artery

A. V. Dubovoy, D. M. Galaktionov, O. Yu. Nakhabin, K. S. Ovsyannikov

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

Objective is to present the first experience of creating extracranial-intracranial (EC-IC) bypass using the maxillary artery (MA) as an arterial donor for treatment of giant intracranial aneurysms (GIA), as well as for treatment of internal carotid artery (ICA) occlusion.

Materials and methods. We performed EC-IC bypasses using MA at 4 patients: at 3 patients with GIA of the anterior part of the Willis circle (giant fusiform aneurysm of the M1 segment of middle cerebral artery (MCA), giant fusiform aneurysm of the supraclinoid part of ICA, giant ICA bifurcation aneurysm) and at patient with ICA occlusion. All patients with aneurysms had tumor-like clinical manifestation. Patient with ICA occlusion had crescendo ipsilateral MCA transient ischemic attacks. Creation of the traditional EC-IC bypass was impossible because of superficial temporal artery injury as result of prior surgery in other hospital.

Results. We used transzygomatic pterional craniotomy, MA as a donor artery, M2 segment of MCA as a recipient artery and radial artery as an interposition graft in all cases. At patient with ICA occlusion surgical treatment included bypass creation, at all patients with GIA after bypass creation we performed aneurysm trapping (distal clipping of M1 segment at patient with MCA aneurysm, cervical ICA ligation at patient with supraclinoid ICA GIA, temporary trapping, thrombectomy and aneurysm clipping at patient with bifurcation ICA GIA). We confirmed bypass patency by intraoperative Doppler sonography and flowmetry and computed tomography or magnetic resonance imaging in postoperative period. In all cases bypasses were patent with flow 33–57 ml per min. Patient with ICA bifurcation GIA suffered from contralateral hemiparesis due to ischemia in anterior choroid artery territory in early postoperative period, which partially regressed at discharge. In other cases there were not any complications.

Conclusion. EC-IC bypasses with using MA as a donor and radial artery as an interposition graft can provide sufficient replacement blood flow in the MCA territory in cases of giant cerebral aneurysms and in patients with occlusion of the ICA. This type of bypasses is less traumatic compared with high-flow bypasses. Given the shorter length and less tortuosity of the graft, its more secure localization, we can assume a lower risk of bypass thrombosis in the early and late postoperative periods and higher patency of the graft.

Key words: giant intracranial aneurysm, internal carotid artery occlusion, extracranial-intracranial bypass, maxillary artery

For citation: Dubovoy A.V., Galaktionov D.M., Nakhabin O.Yu., Ovsyannikov K.S. Experience of extracranial-intracranial bypass with using maxillary artery. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(1):8–20.

ВВЕДЕНИЕ

М.Г. Yasargil и соавт. 30 октября 1967 г. первыми наложили экстракраниально-интракраниальный микрососудистый анастомоз (ЭИКМА), используя поверхностную височную артерию [1]. Затем W.M. Loughheed и соавт. в 1971 г. доложили о первом успешном случае высокопоточкового шунтирования общей сонной артерии и интракраниальной части внутренней сонной артерии (ВСА) с использованием большой подкожной вены бедра [2]. L.N. Sekhar и соавт. описали использование лучевой артерии (ЛА) в высокопоточковом шунтировании наружной сонной артерии и средней мозговой артерии (СМА) при лечении гигантской артериальной аневризмы [3]. С тех пор ЭИКМА широко используются в нейрохирургии при стенозирующих и окклюзирующих сосудистых заболеваниях, сложных случаях аневризм сосудов головного мозга, опухолях основания черепа с вовлечением магистральных артерий.

Накопление опыта наложения анастомозов обусловило модификацию оперативных вмешательств,

расширение бассейнов реваскуляризации, использование в практике новых артерий-доноров. Так, в последнее десятилетие описаны случаи использования верхнечелюстной артерии (ВЧА) в качестве донора при формировании ЭИКМА. Этот анастомоз обладает рядом преимуществ по сравнению с низкотоковыми и высокопоточковыми шунтами, однако случаи его использования единичны, и по ним сложно сделать однозначные выводы об эффективности этого метода.

Цель исследования — обобщить опыт выполнения ЭИКМА с использованием ВЧА как артерии-донора по поводу гигантских аневризм передних отделов артериального круга большого мозга, а также при окклюзии ВСА.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обходное шунтирование с использованием ВЧА нами выполнено в 4 клинических случаях (табл. 1).

В 1-м случае целью было улучшение кровоснабжения полушария головного мозга у пациента с окклюзией

Таблица 1. Описание клинических наблюдений

Table 1. Description of clinical observations

№ п/п	Пациент Patient	Пол Gender	Возраст, лет Age, yrs	Патология Pathology
1	Д.	Мужской Male	43	Симптомная окклюзия супраклиноидного отдела левой внутренней сонной артерии Symptomatic occlusion of supraclinoid segment of the left internal carotid artery
2	Т.	Женский Female	53	Гигантская фузиформная частично тромбированная аневризма М1-сегмента правой средней мозговой артерии, псевдотуморозный тип течения Giant fusiform partially thrombosed M1 segment aneurysm of the right middle cerebral artery, pseudotumor type
3	С.	Женский Female	23	Гигантская фузиформная аневризма супраклиноидного отдела левой внутренней сонной артерии, псевдотуморозный тип течения Giant fusiform aneurysm in supraclinoid segment of the left internal carotid artery, pseudotumor type
4	Ч.	Мужской Male	30	Гигантская бифуркационная аневризма левой внутренней сонной артерии, псевдотуморозный тип течения Giant bifurcation aneurysm of the left internal carotid artery, pseudotumor type

супраклиноидного отдела ВСА диссекционного генеза (рис. 1). Ранее в другом лечебном учреждении пациент перенес эндоваскулярную эмболизацию микро-

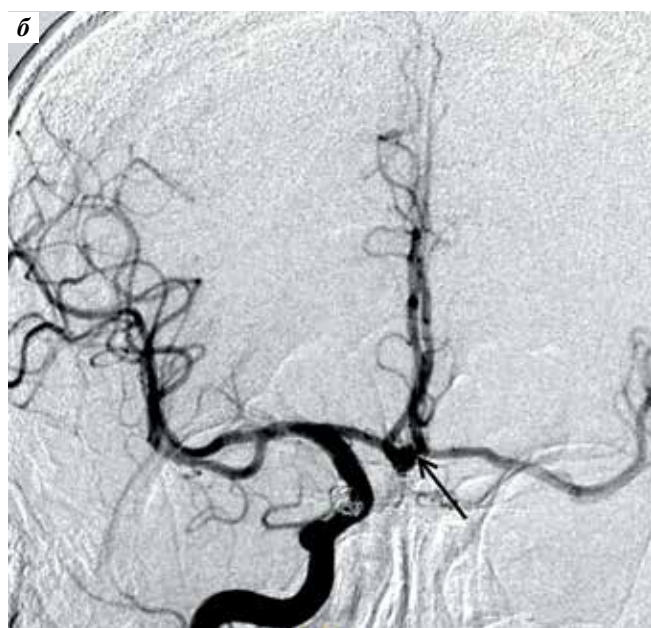


Рис. 1. Дигитальная субтракционная церебральная ангиография пациента Д. с окклюзией супраклиноидного отдела левой внутренней сонной артерии (ВСА): а — левая ВСА, боковая проекция: 1 — кавернозный отдел ВСА, 2 — глазная артерия; б — контрастирование через правую ВСА, прямая проекция; окклюзия левой ВСА в офтальмическом сегменте; бассейн левой средней мозговой артерии частично заполняется через перетоки по передней соединительной артерии (указано стрелкой)

Fig. 1. Digital subtraction cerebral angiography of patient Д. with occlusion of supraclinoid branch of the left internal carotid artery (ICA): а — the left ICA, lateral projection: 1 — cavernous ICA branch, 2 — ophthalmic artery; б — contrast to the right ICA, direct projection; occlusion of the left ICA in the ophthalmic segment; the pool of the left middle cerebral artery is partially filled through flows along the anterior cerebral artery (indicated by an arrow)

спиралями аневризм передней мозговой и передней соединительной артерий, коммуникантного отдела правой ВСА; птериональную краниотомию, укрепление стенок аневризмы супраклиноидного отдела левой ВСА. В результате предшествующего хирургического вмешательства поверхностная височная артерия была повреждена (рис. 2). Пациент поступил с клинической картиной рецидивирующих транзиторных ишемических атак в бассейне левой СМА в виде нарушения речи, слабости и онемения в правых конечностях. По данным перфузионной компьютерной томографии после нагрузочной пробы с ацетазоламидом кровенаполнение и кровоток в бассейне СМА не увеличивались по сравнению с исходными, что свидетельствовало о снижении перфузионных резервов [4].

Во 2-м клиническом наблюдении у пациентки Т. при магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга выявлены гигантская фузиформная частично тромбированная аневризма М1-сегмента правой СМА с максимальным диаметром до 46 мм, сдавление оперкулярных отделов лобной, височной долей и правой ножки среднего мозга, боковая дислокация прозрачной перегородки до 11 мм (рис. 3а). При мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) контрастируется

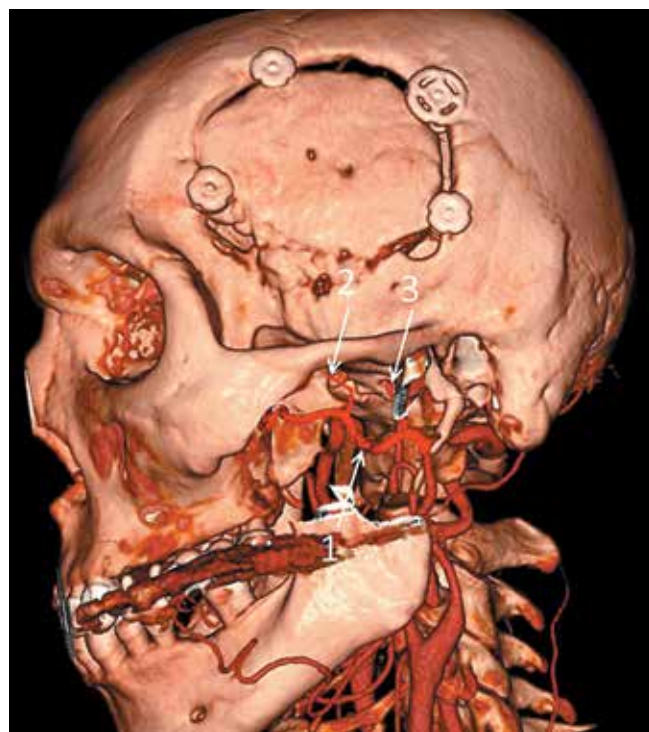


Рис. 2. Мультиспиральная компьютерная томография пациента Д. с окклюзией супраклиноидного отдела левой внутренней сонной артерии: 1 — левая верхнечелюстная артерия с ветвями, 2 — глубокая артерия височной мышцы, 3 — средняя оболочечная артерия; поверхностная височная артерия не контрастируется

Fig. 2. Multislice computed tomography of patient Д. with occlusion of supraclinoid branch of the left internal carotid artery: 1 — the left maxillary artery with branches, 2 — the deep temporal artery, 3 — the middle meningeal artery; the superficial temporal artery does not contrast

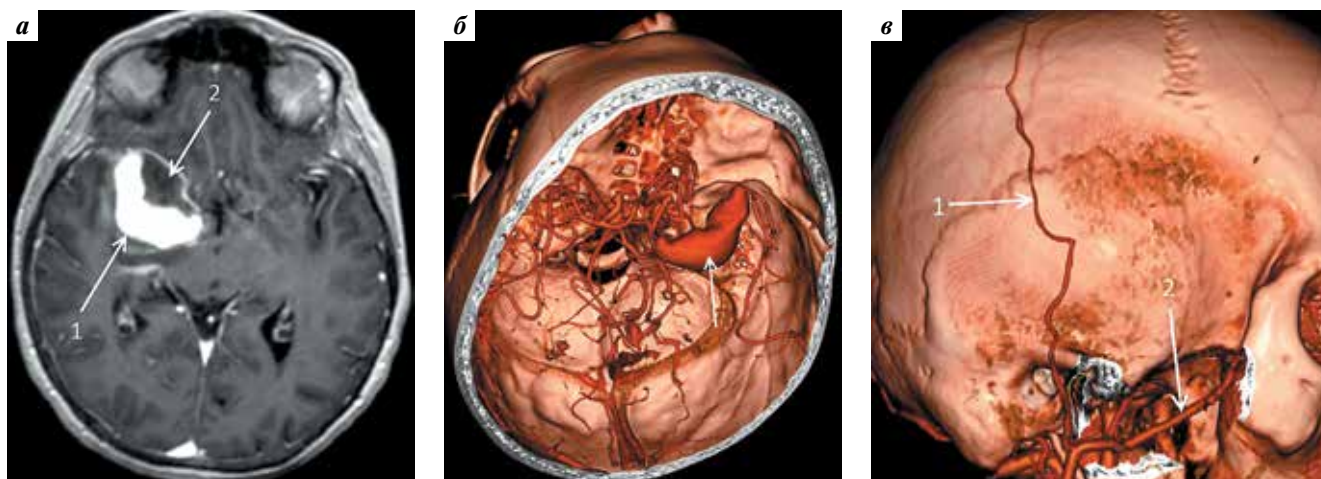


Рис. 3. Нейровизуализационное обследование пациентки Т. с гигантской фузиформной частично тромбированной аневризмой М1-сегмента правой средней мозговой артерии: а — магнитно-резонансная томография головного мозга, последовательность Т1: 1 — серпантинный канал аневризмы, 2 — тромбированная часть аневризмы; б — мультиспиральная компьютерная томография (серпантинный канал аневризмы указан стрелкой); в — мультиспиральная компьютерная томография: 1 — теменная ветвь поверхностной височной артерии (лобная ветвь поверхностной височной артерии не контрастируется), 2 — верхнечелюстная артерия

Fig. 3. Neuroimaging examination of the patient T. with partially thrombosed giant fusiform aneurysm of the M1 segment of the right middle cerebral artery: а — magnetic resonance imaging of the brain, T1 sequence: 1 — serpentine channel of the aneurysm, 2 — thrombosed part of the aneurysm; б — multispiral computed tomography (serpentine channel of the aneurysm indicated by an arrow); в — multispiral computed tomography: 1 — parietal branch of superficial temporal artery (the frontal branch of the superficial temporal artery does not contrast), 2 — maxillary artery

серпантинный канал аневризмы, занимающей проксимальные 4/5 М1-сегмента правой СМА (рис. 3б). Кроме того, выявлена критическая гипоплазия лобного ствола поверхностной височной артерии, не позволяющая сформировать двойной ЭИКМА для реваскуляризации бассейна СМА (рис. 3в).

В 3-м клиническом наблюдении у пациентки С. заболевание манифестировало выпадением височных полей зрения. При осмотре офтальмологом опреде-

лялись темпоральная гемианопсия слева, частичная темпоральная гемианопсия справа, частичная атрофия диска зрительного нерва левого глаза. При выполнении МРТ головного мозга и МСКТ выявлены гигантская фузиформная аневризма супраклиноидного отдела левой ВСА размером до $25 \times 23 \times 22$ мм, смещение кверху А1- и А2-сегментов обеих передних мозговых артерий (рис. 4). Попытки эндоваскулярного лечения по месту жительства были безуспешными.

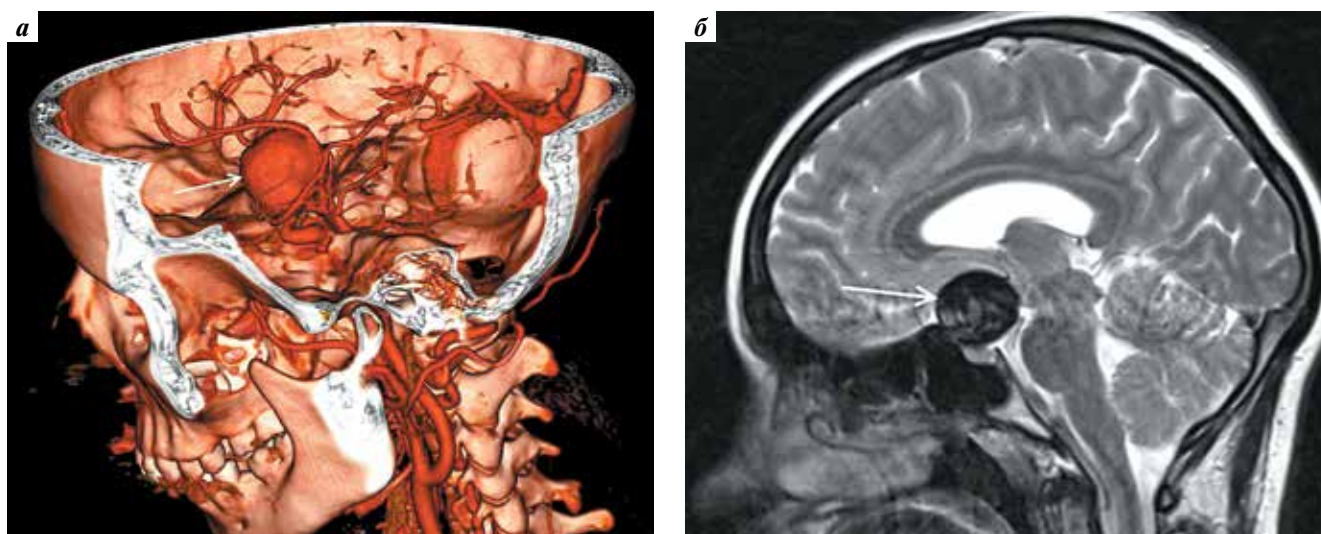


Рис. 4. Нейровизуализационное обследование пациентки С. с гигантской фузиформной аневризмой супраклиноидного отдела левой внутренней сонной артерии: а — мультиспиральная компьютерная томография (аневризма указана стрелкой); б — магнитно-резонансная томография головного мозга, последовательность Т2 (аневризма указана стрелкой)

Fig. 4. Neuroimaging examination of the patient C. with giant fusiform aneurysm of supraclinoid segment of the left internal carotid artery: а — multispiral computed tomography (the aneurism indicated by an arrow); б — magnetic resonance imaging of the brain, the sequence of T2 (aneurysm is indicated by an arrow)

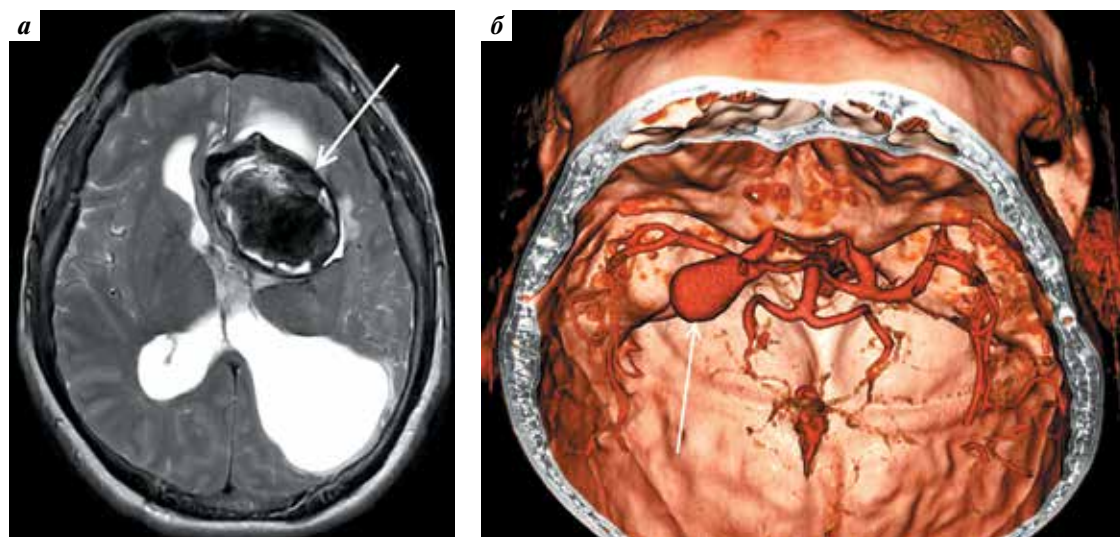


Рис. 5. Данные нейровизуализационного обследования пациента Ч. с гигантской частично тромбированной бифуркационной аневризмой левой внутренней сонной артерии: а — магнитно-резонансная томография головного мозга, последовательность T2 (аневризма указана стрелкой); б — мультиспиральная компьютерная томография (аневризма указана стрелкой)

Fig. 5. Neuroimaging examination of the patient Ч. with a partially thrombosed giant aneurysm of the left internal carotid artery bifurcation: а — magnetic resonance imaging of the brain, the sequence of T2 (aneurysm is indicated by an arrow); б — multispiral computed tomography (aneurysm is indicated by an arrow)

В 4-м клиническом наблюдении у пациента Ч. аневризма обнаружена в результате обследования по поводу клинической картины окклюзионной гидроцефалии. По данным МРТ, МСКТ выявлена гигантская частично тромбированная бифуркационная аневризма левой ВСА со сдавлением переднего рога и тела левого бокового желудочка и отверстия Монро слева и признаками окклюзионной гидроцефалии (рис. 5).

ТЕХНИКА ДОСТУПА И СОЗДАНИЯ АНАСТОМОЗА

Во всех случаях мы выполнили птериональную краниотомию с резекцией скуловой дуги. При резекции дна средней черепной ямки костными ориентирами для направления резекции служили виртуальная линия, проведенная между латеральными краями круглого и овального отверстий, и борозда большого крыла клиновидной кости. Дифференцировали латеральную крыловидную мышцу сразу медиальнее височной мышцы с направлением волокон перпендикулярно волокнам височной мышцы. Пространство между нижней головкой латеральной крыловидной мышцы и жировой тканью является ориентиром для нахождения ВЧА [5]. Далее выходили к дистальной части крыловидного сегмента ВЧА, где она делает петлю, продолжаясь вдоль задней стенки верхнечелюстной пазухи. Локализацию ВЧА подтверждали доплеровским исследованием (аппарат Multi-Dop T, DWL, Германия). Производили диссекцию ВЧА от соединительной ткани на протяжении 1,5 см. Накладывали проксимальный анастомоз по типу «конец в бок» с графтом из ЛА длиной 6–7 см монофиламентной полиэфирной нитью 9/0 непрерывным швом (рис. 6).

Затем переходили к интракраниальному этапу операции. Производили диссекцию латеральной щели мозга и выделяли М2-сегмент СМА. Формировали анастомоз по типу «конец в бок» монофиламентной полиэфирной нитью 9/0 непрерывным швом между дистальным отделом шунта и М2-сегментом СМА (рис. 7).

У пациента Д. с окклюзией супраклиноидного отдела ВСА оперативное вмешательство на этом завершилось. У пациентки Т. с гигантской фузиформной аневризмой М1-сегмента СМА осуществляли дистальное клипирование М1-сегмента в связи с потенциальной травматичностью выделения проксимальных отделов аневризмы и необходимостью обеспечения кровотока по лентикюлостриарным артериям. У пациентки С. с гигантской фузиформной аневризмой супраклиноидного отдела ВСА выполнено лигирование шейного отдела ВСА. У пациента Ч. с гигантской бифуркационной аневризмой ВСА произведены временный треппинг аневризмы, вскрытие ее купола, тромбэкстракция, моделирование и реконструкция шейки аневризмы сосудистыми клипсами. Интраоперационно объемный кровоток по ВЧА определяли с помощью ультразвукового флоуметра (Transonic Systems, Inc., США) (табл. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным контрольной МСКТ, выполненной на следующие сутки после операции, во всех случаях выявлена состоятельность шунта.

У пациента Д. с окклюзией ВСА регрессировало онемение в правых конечностях, повторных транзиторных ишемических атак за время наблюдения не произошло, при МРТ подтверждено функционирование шунта (рис. 8).

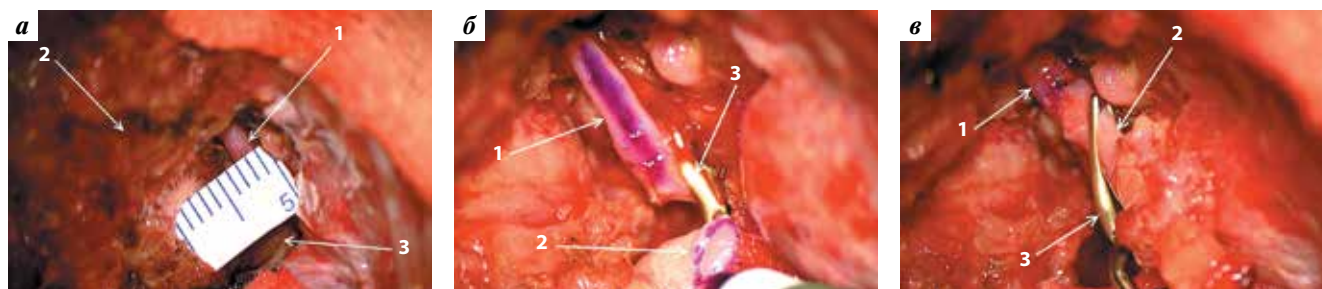


Рис. 6. Формирование анастомоза между верхнечелюстной артерией (ВЧА) и шунтом. Интраоперационные фотографии: а – выполнена диссекция ВЧА: 1 – ВЧА, 2 – височная мышца, 3 – основание средней черепной ямки; б – подготовка к формированию анастомоза: 1 – ВЧА (маркером отмечена проекция артериотомии), 2 – кончик шунта (края кончика окрашены маркером), 3 – временная клипса на ВЧА; в – сформированный анастомоз: 1 – ВЧА, 2 – шунт, 3 – временная клипса на шунте

Fig. 6. Formation of anastomosis between the maxillary artery (MA) and bypass. Intraoperative photos: а – MA dissection was performed: 1 – MA, 2 – temporalis muscle, 3 – base of the middle cranial fossa; б – the preparation for the formation of the anastomosis: 1 – MA (projection arteriotomy marked with a marker), 2 – bypass tip (the edges of the tip are painted with a marker), 3 – temporary clip on the MA; в – anastomosis formed: 1 – MA, 2 – bypass, 3 – temporary clip on bypass

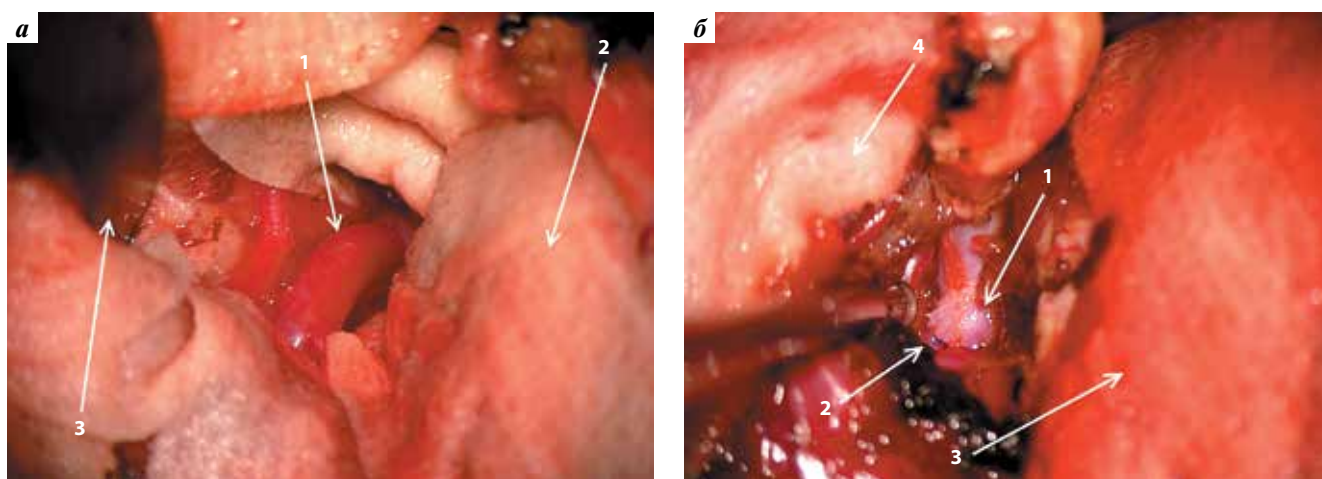


Рис. 7. Формирование анастомоза между шунтом и височным стволом М2-сегмента средней мозговой артерии (СМА). Интраоперационные фотографии: а – выполнена диссекция височного ствола М2-сегмента СМА: 1 – ствол М2-сегмента СМА, 2 – лобная доля (укрыта ватником), 3 – шпатель на височной доле (доля укрыта ватником); б – сформированный анастомоз: 1 – шунт, 2 – ствол М2-сегмента СМА, 3 – лобная доля (укрыта ватником), 4 – височная доля (укрыта ватником)

Fig. 7. Formation of anastomosis between the bypass and the temporal trunk of the M2 segment of the middle cerebral artery (MCA). Intraoperative photos: а – dissection of the temporal trunk of the M2 segment of the MCA was performed: 1 – the trunk of the M2 segment of MCA, 2 – frontal lobe (covered by the cottonoid), 3 – spatula on the temporal lobe (the lobe covered by the cottonoid); б – shaped anastomosis: 1 – bypass, 2 – the trunk of the M2 segment of MCA, 3 – frontal lobe (covered by the cottonoid), 4 – temporal lobe (covered by the cottonoid)

У пациентки Т. по данным МСКТ произошло уменьшение просвета функционирующей части аневризмы; планируется проведение контрольной церебральной ангиографии через 3 мес (рис. 9).

У пациентки С. в раннем послеоперационном периоде развились элементы дизартрии и парез лицевого нерва справа, обусловленные тракционными изменениями в лобной доле, которые на фоне лечения, логопедических занятий регрессировали к моменту выписки. При контрольной МСКТ установлено, что шунт функционирует, аневризма не визуализировалась (рис. 10).

У пациента Ч. в раннем послеоперационном периоде наблюдался грубый правосторонний гемипарез, обусловленный тромбированием дистальной части супраклиноидного отдела левой ВСА с вовлечением

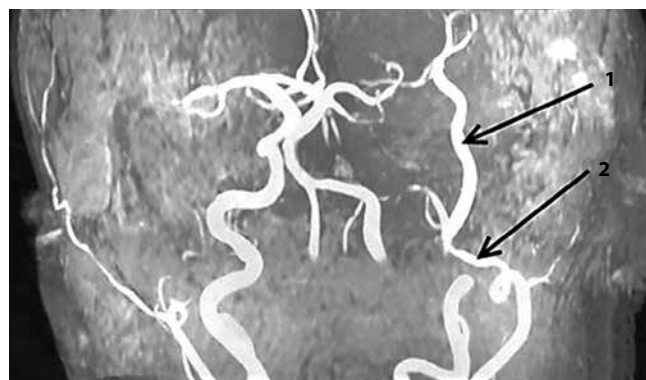


Рис. 8. Послеоперационная магнитно-резонансная томография пациента Д.: 1 – шунт, 2 – верхнечелюстная артерия

Fig. 8. Postoperative magnetic resonance imaging of patient Д.: 1 – bypass, 2 – maxillary artery

Таблица 2. Виды и параметры хирургических вмешательств, исходы хирургического лечения

Table 2. Types and parameters of surgical interventions, outcomes of surgical treatment

№ п/п	Пациент Patient	Вид хирургического вмешательства Types of surgical interventions	Кровопотеря, мл Blood loss, ml	Время пережатия СМА, мин Cross-clamp time MCA, min	Объемный кровоток по шунту, мл/мин Volumetric blood flow cross-over bypass, ml/min	Оценка по шкале исходов Глазго Glasgow Outcome Scale
1	Д.	Шунтирование ВЧА и СМА с использованием ЛА MA and MCA bypass with RA using	150	24	40,5	5
2	Т.	Шунтирование ВЧА и СМА с использованием ЛА, клипирование СМА дистальной аневризмы MA and MCA bypass with RA using, clipping of distal MCA aneurysm	200	34	57	4
3	С.	Шунтирование ВЧА и СМА с использованием ЛА, перевязка шейного отдела ВСА MA and MCA bypass with RA using, ICA cervical internal carotid ligation	400	29	33	5
4	Ч.	Шунтирование ВЧА и СМА с использованием ЛА, тромбэктомия и клипирование аневризмы MA and MCA bypass with RA using, thrombectomy and aneurysm clipping	250	26	54	4

Примечание. ВСА — внутренняя сонная артерия, ВЧА — верхнечелюстная артерия, ЛА — лучевая артерия, СМА — средняя мозговая артерия.

Note. ICA — internal carotid artery, MA — maxillary artery, RA — radial artery, MCA — middle cerebral artery.

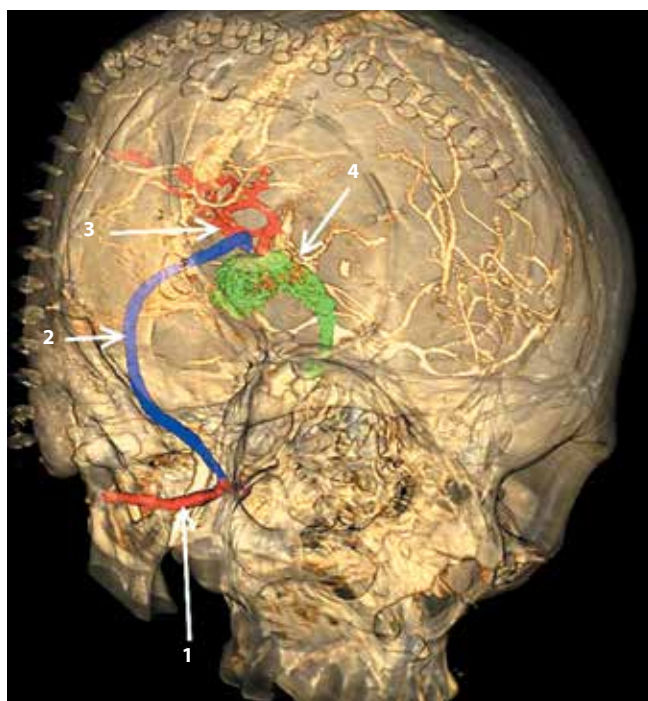


Рис. 9. Послеоперационная мультиспиральная компьютерная томография пациентки Т.: 1 — верхнечелюстная артерия, 2 — шунт, 3 — средняя мозговая артерия, 4 — просвет аневризмы

Fig. 9. Postoperative multispiral computed tomography of patient T.: 1 — maxillary artery, 2 — bypass, 3 — middle cerebral artery, 4 — aneurysm lumen



Рис. 10. Послеоперационная мультиспиральная компьютерная томография пациентки С.: 1 — верхнечелюстная артерия, 2 — шунт, 3 — средняя мозговая артерия, 4 — устье лигированной внутренней сонной артерии

Fig. 10. Postoperative multispiral computed tomography of patient C.: 1 — maxillary artery, 2 — bypass, 3 — middle cerebral artery, 4 — mouth of ligation of the internal carotid artery

передней ворсинчатой артерии и развитием ишемии в подкорковых ядрах. В результате проведенной терапии гемипарез частично регрессировал. При контрольной

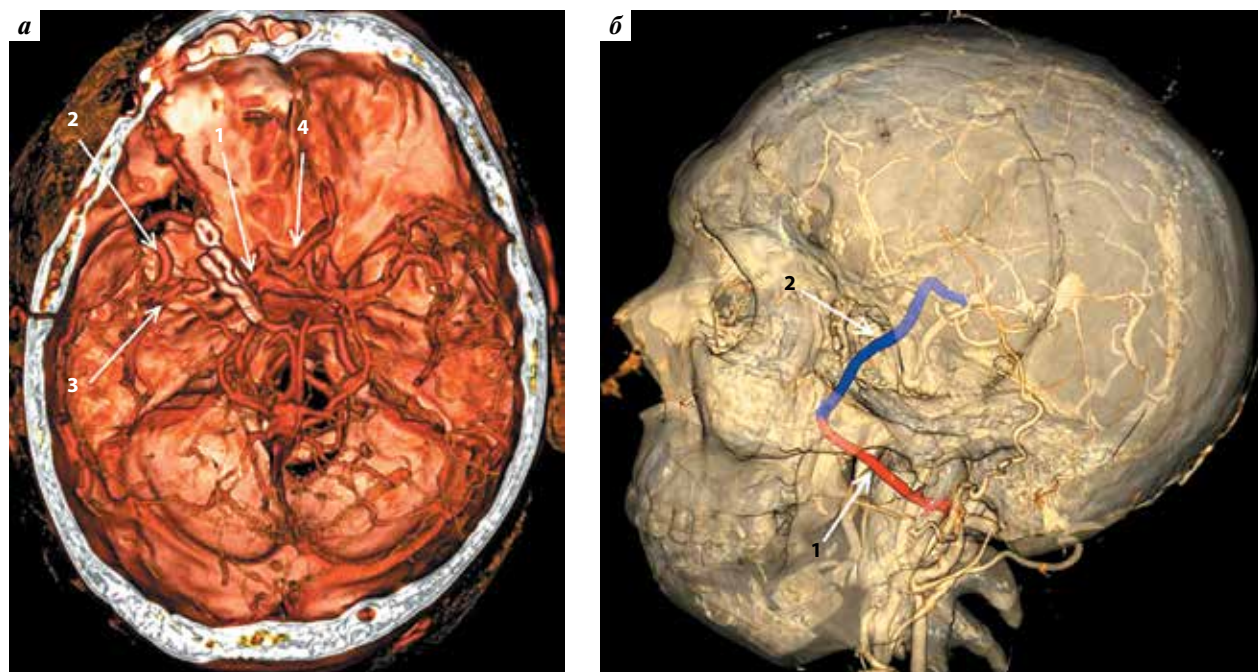


Рис. 11. Послеоперационная мультиспиральная компьютерная томография пациента Ч.: а — аксиальная проекция: 1 — левая внутренняя сонная артерия, 2 — шунт, 3 — левая средняя мозговая артерия, 4 — А2-сегмент левой передней мозговой артерии; б — боковая проекция: 1 — верхнечелюстная артерия, 2 — шунт

Fig. 11. Postoperative multispiral computed tomography of patient Ч.: а — axial projection: 1 — left internal carotid artery, 2 — bypass, 3 — left middle cerebral artery, 4 — A2 segment of the left anterior cerebral artery; б — lateral projection: 1 — maxillary artery, 2 — bypass

МСКТ аневризма не визуализировалась, шунт функционировал (рис. 11).

ОБСУЖДЕНИЕ

Наложение ЭИКМА применяется для лечения сложных аневризм, которые требуют окклюзии питающей артерии, опухолей основания черепа, вовлекающих крупные сосуды, болезни мойамойа; ишемических заболеваний головного мозга на фоне стенозирующей и окклюзирующей патологии.

В зависимости от пропускной способности анастомозы делятся на низкопоточковые и высокопоточковые [6]. Традиционно при стенозирующе-окклюзирующих заболеваниях и болезни мойамойа накладываются низкопоточковые анастомозы с использованием небольшой артерии скальпа. При этом требуется время для увеличения диаметра и пропускной способности анастомоза [7]. По данным исследования COSS, традиционный анастомоз между поверхностной височной артерией и ветвями СМА не снижает риск повторного инсульта в сравнении с консервативной терапией [8]. Ряд авторов считает, что это связано с неадекватным объемным кровотоком, проходящим через поверхностную височную артерию [7], который составляет в среднем 23,3 мл/мин [9]. В то же время использование высокопоточкового анастомоза при стенозирующе-окклюзирующих заболеваниях ограничено из-за риска гиперперфузии.

При гигантских церебральных аневризмах, опухолях головного мозга чаще всего применяются высоко-

поточковые шунты [10–14]. Наиболее часто для создания анастомоза в качестве артерии-донора используется наружная сонная артерия, которая соединяется с ВСА или ее ветвями с помощью графта (ЛА, большая подкожная вена ноги). Для применения этой техники нужен графт длиной не менее 20 см, который может быть сдавлен мягкими тканями или перегнуться в процессе проведения под кожей; при этом также требуется не менее 2 отдельных доступов (на голове и на шее).

В последнее время в научной литературе все чаще появляются данные об использовании ВЧА как альтернативной артерии-донора для реваскуляризации. Это связано с тем, что использование ВЧА в качестве донора имеет ряд преимуществ: по сравнению с низкопоточковым анастомозом — больший объемный кровоток (40,0–81,36 мл/мин) и более высокий показатель отдаленной проходимости [7, 15, 16], по сравнению с классическим высокопоточковым шунтом — отсутствие необходимости осуществлять доступ на шее, более короткий шунт, отсутствие необходимости туннелирования мягких тканей, что снижает риски его несостоятельности [15, 17].

Но сложность анатомии подвисочной, крылонебной ямок, особенности хирургического доступа затрудняют использование ВЧА в качестве донора. ВЧА является одной из конечных ветвей наружной сонной артерии, начинается медиально от шейки нижней челюсти между мышечным отростком нижней челюсти и клиновидно-нижнечелюстной связкой [18].

ЧЧА лежит кнаружи от латеральной крыловидной мышцы (в 55,4–93 % случаев) [19–22] и проходит латеральнее нижнего альвеолярного, язычного и щечного нервов (рис. 12). В 16 % случаев только щечный нерв пересекает ВЧА латерально, и в 5 % случаев артерия проходит глубже, чем все ветки нижнечелюстного нерва [20].

ВЧА может быть разделена на 3 сегмента по траектории ее прохождения: нижнечелюстной, крыловидный и крылонебный. Нижнечелюстной сегмент располагается медиально по отношению к шейке мышечка нижней челюсти и разветвляется на среднюю менингеальную артерию, дополнительную менингеальную артерию и нижнюю альвеолярную артерию. Крыловидный сегмент располагается от латерального края латеральной крыловидной мышцы до клиновидно-верхнечелюстной щели [23, 24]. В нем можно выделить основной ствол, который имеет наибольший диаметр, и конечную часть, которая делает петлю. Границей между основным стволом и конечной частью крыловидного сегмента является щечный нерв [25]. После прохождения через крылонебную щель ВЧА входит в крылонебную ямку и образует крылонебный сегмент. Для создания ЭИКМА используется крыловидный сегмент ВЧА благодаря хорошей доступности этого участка и подходящему диаметру. Его средняя длина составляет 14,96–19,66 мм, диаметр — $3,24 \pm 0,20$ мм [19]. Данный сегмент имеет несколько ветвей, которые снабжают кровью височную и жевательные мышцы (табл. 3).

Впервые клинический случай использования ВЧА в качестве донора при создании анастомоза с супра-

клиноидным отделом ВСА с помощью большой подкожной вены ноги у пациента с фузиформной аневризмой каменистого отдела ВСА описали F.D. Vrionis и соавт. [26]. Затем S.I. Abdulrauf и соавт. представили случай анастомоза между ВЧА и СМА с использованием ЛА в качестве шунта при лечении сложной аневризмы ВСА. Доступ осуществлялся к дистальному отделу крыловидного сегмента ВЧА через переднелатеральный треугольник средней черепной ямки. Петля ВЧА располагалась кпереди и параллельно линии, проведенной между круглым и овальным отверстиями. Накладывался анастомоз «конец в бок» [27]. Этот «переднемедиальный доступ» имеет ряд недостатков: открывается очень небольшой участок подвисочной ямки с очень узким коридором для диссекции, множественные артериальные ветки и глубина расположения ВЧА могут приводить к ее перегибу в процессе транспозиции в среднюю черепную ямку. Все это повышает риски неудачи при наложении анастомоза [17, 28]. В связи с этим J.L. Eller и соавт. разработали переднебоковой доступ с резекцией переднебоковой стенки средней черепной ямки от большого крыла клиновидной кости до подвисочного гребня [17]. Е. Nossek и соавт. предложили выполнение прямоугольной резекции дна средней черепной ямки в комбинации с остеотомией скуловой кости. При этом подвисочная ямка объединяется со средней черепной ямкой путем полного удаления большого крыла клиновидной кости до точки на 2 мм латеральнее виртуальной линии, соединяющей круглое и овальное отверстия. В 1 случае авторами выполнялся анастомоз по типу «конец в бок»,

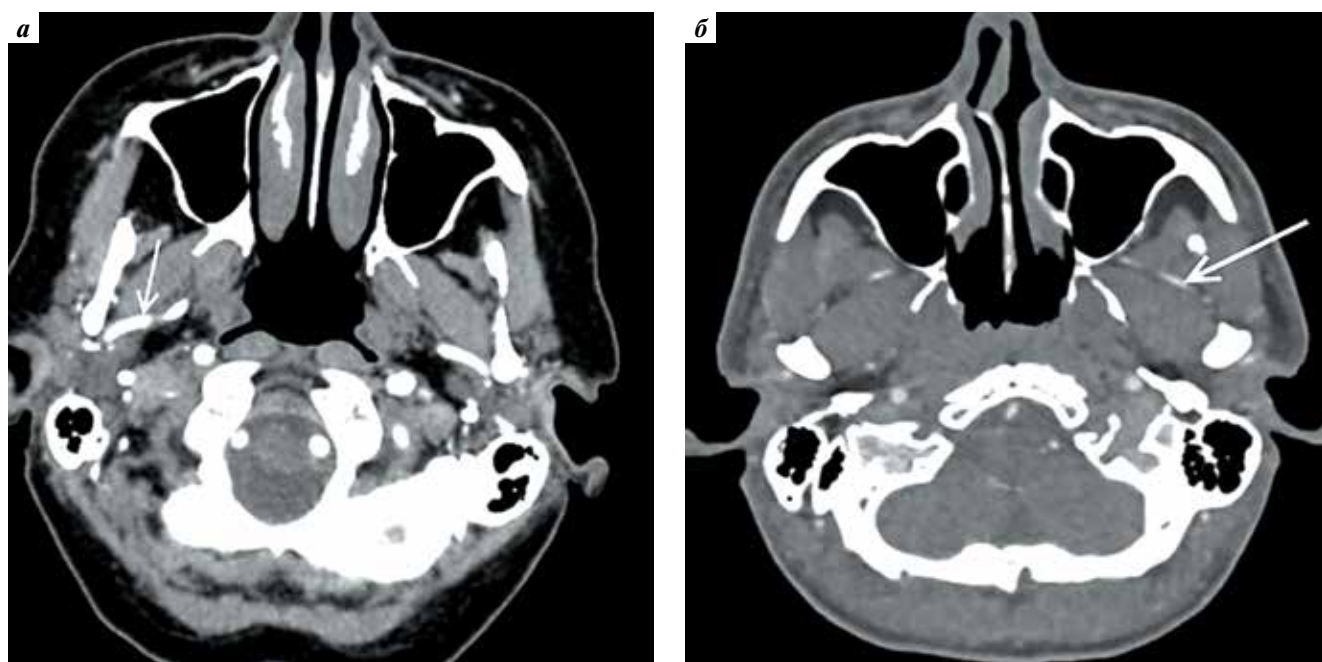


Рис. 12. Расположение верхнечелюстной артерии (указана стрелкой) на мультиспиральной компьютерной томограмме: а — медиальное, б — латеральное

Fig. 12. The location of the maxillary artery (indicated by an arrow) on a multispiral computed tomogram: а — medial, б — lateral

Таблица 3. Анатомия верхнечелюстной артерии (адаптировано из [19])

Table 3. Anatomy of the maxillary artery (adapted from [19])

Сегмент Segment	Ветвь Branch	Территория кровоснабжения Territory
Нижне- челюстной Mandibular	Барабанная артерия Tympanic artery	Среднее ухо Middle ear
	Глубокая ушная артерия Deep auricular artery	Наружный слуховой канал, барабанная перепонка, височно-нижнечелюстное сочленение External auditory meatus, tympanic membrane and temporomandibular joint
	Средняя оболочечная артерия Middle meningeal artery	Твердая мозговая оболочка, свод черепа Dura mater and calvaria
	Добавочная оболочечная артерия Accessory meningeal artery	Параселлярная область, евстахиева труба и мягкое небо Parasellar region, Eustachian tube and soft palate
	Нижняя альвеолярная артерия Inferior alveolar artery	Нижние моляры, премоляры, клыки, резцы Lower molars, premolars, canine and incisors
Крыловидный Pterygoid	Передняя глубокая височная артерия Anterior deep temporal artery	Височная мышца Temporalis muscle
	Задняя глубокая височная артерия Posterior deep temporal artery	Височная мышца Temporalis muscle
	Жевательная артерия Masseteric artery	Жевательная мышца Masseteric muscle
	Щечная артерия Buccal artery	Мышцы щеки, слизистая и кожа щеки Buccinator muscle, mucous membrane and skin of the cheek
	Крыловидная артерия Pterygoid artery	Крыловидная мышца Pterygoid muscle
Крылонебный Pterygopalatine	Задняя верхняя альвеолярная артерия Posterior superior alveolar artery	Верхние зубы Upper teeth
	Подглазничная артерия Infraorbital artery	Верхние резцы и клыки, слизистая верхнечелюстной пазухи Upper incisor and canine and mucous membrane of maxillary sinus
	Большая небная артерия Greater palatine artery	Твердое небо Hard palate
	Клиновидно-небная артерия Sphenopalatine artery	Перегородка носа и носовые раковины Nasal septum and turbinates
	Видиева артерия Vidian artery	Верхняя часть глотки и евстахиева труба Upper part of the pharynx and Eustachian tube

в 3 случаях — «конец в конец», который, по заключению авторов, является менее требовательным [15]. X. Feng и соавт. описали доступ к ВЧА через латеральный треугольник дна средней черепной ямки. Границами треугольника являются: остистое отверстие (вершина треугольника), сзади — линия, соединяющая остистое отверстие с передним краем корня скуловой дуги, медиально — линия между остистым отверстием и круглым отверстием, латерально — латеральный край средней черепной ямки. При этом доступе выполняется остеотомия длиной $27,8 \pm 4,2$ мм и шириной $13,3 \pm 1,5$ мм в среднем. Средняя глубина залегания ВЧА относительно дна средней черепной ямки составляет $16,8 \pm 3,2$ мм, длина диссекции ВЧА — $17,6 \pm 3,3$ мм. Авторы предлагают проксимальный анастомоз по типу «конец в бок» и выполнение доступа без орбитозигматической краниотомии [28]. В статье К. Yağmurlu и соавт. предлагается доступ к ВЧА без остеотомии

скуловой кости и дна средней черепной ямки. Доступ можно осуществить 2 путями: 1) достичь ВЧА, идя вдоль глубоких височных артерий; 2) достичь терминальных отделов крыловидного сегмента ВЧА, следуя вдоль клиновидной борозды на большом крыле клиновидной кости. Затем основной ствол может быть выделен ретроградно [25]. Ряд авторов относится к возможности выполнения анастомоза при данном доступе со скепсисом [29], но, несомненно, описанные ориентиры для диссекции ВЧА важны и применялись нами при выполнении оперативных вмешательств.

При проведении операций мы выбрали ЛА в качестве шунта по нескольким причинам: соответствие ЛА и ВЧА по диаметру, высокая устойчивость ЛА к перегибу и сдавлению окружающими тканями [30]. Кроме того, нами накоплен опыт использования ЛА при церебральной патологии. ЛА в качестве шунта показала высокую проходимость в раннем (95 % через 3 нед)

и позднем (95 % через 5 лет) периодах [31]. В то же время большая подкожная вена, по некоторым сведениям [32], имеет более низкие показатели ранней (85 % через 1 мес) и поздней (82 % через 5 лет) проходимости. Основным недостатком использования ЛА является ее способность спазмироваться. Для борьбы с этим процессом L.N. Sekhar с соавт. предложили эффективную технику «раздувания» артерии под давлением [33]. Перед забором ЛА обязательна оценка состоятельности ладонной дуги с проведением теста Аллена. E. Nossek с соавт. в качестве шунта предложили использовать латеральную подкожную вену, взятую с предплечья, как сосуд, наиболее подходя-

щий по диаметру и наименее значимый с гемодинамической точки зрения для конечности [34]. В настоящий момент количество таких наблюдений очень мало и нет данных по отдаленной проходимости этого графта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обходное шунтирование с использованием ВЧА представляется альтернативным методом реваскуляризации при окклюзирующих заболеваниях сосудов головного мозга, сложных аневризмах головного мозга, требующих выключения питающей артерии, и характеризуется хорошими показателями объемного кровотока и проходимости.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Yasargil M.G., Krayenbuhl H.A., Jacobson J.H. Microneurosurgical arterial reconstruction. *Surgery* 1970;67(1):221–33. PMID: 5409859.
2. Loughheed W.M., Marshall B.M., Hunter M. et al. Common carotid to intracranial internal carotid bypass venous graft. Technical note. *J Neurosurg* 1971;34(1): 114–8. DOI: 10.3171/jns.1971.34.1.0114. PMID: 5539642.
3. Sekhar L.N., Duff J.M., Kalavakonda C., Olding M. Cerebral revascularization using radial artery grafts for the treatment of complex intracranial aneurysms: techniques and outcomes for 17 patients. *Neurosurgery* 2001;49(3):646–58. DOI: 10.1097/00006123-200109000-00023. PMID: 11523676.
4. Kataoka H., Miyamoto S., Ogasawara K. et al. Results of prospective cohort study on symptomatic cerebrovascular occlusive disease showing mild hemodynamic compromise [Japanese Extracranial-Intracranial Bypass Trial (JET)-2 Study]. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2015;55(6):460–8. DOI: 10.2176/nmc.oa.2014-0424. PMID: 26041628. PMCID: PMC4628197.
5. Wang L., Lu S., Qian H., Shi X. Internal maxillary artery bypass with radial artery graft treatment of giant intracranial aneurysms. *World Neurosurg* 2017;105:568–84. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.06.014. PMID: 28610970.
6. Kawashima M., Rhoton A.L., Tanriover N. et al. Microsurgical anatomy of cerebral revascularization. Part I: Anterior circulation. *J Neurosurg* 2005;102(1):116–31. DOI: 10.3171/jns.2005.102.1.0116. PMID: 15658104.
7. Yu Z., Yang Y., Shi X. et al. A comparison of haemodynamics between subcranial-intracranial bypass and the traditional extracranial-intracranial bypass. *Br J Neurosurg* 2017;31(6):668–71. DOI: 10.1080/02688697.2017.1327015. PMID: 28490201.
8. Reynolds M.R., Derdeyn C.P., Grubb R.L. et al. Extracranial-intracranial bypass for ischemic cerebrovascular disease: what have we learned from the Carotid Occlusion Surgery Study? *Neurosurg Focus* 2014;36(1):E9. DOI: 10.3171/2013.10.FOCUS13427. PMID: 24380486.
9. Alaraj A., Ashley W.W., Charbel F.T., Amin-Hanjani S. The superficial temporal artery trunk as a donor vessel in cerebral revascularization: benefits and pitfalls. *Neurosurg Focus* 2008;24(2):E7. DOI: 10.3171/FOC/2008/24/2/E7. PMID: 18275303.
10. Wanibuchi M., Akiyama Y., Mikami T. et al. Radical removal of recurrent malignant meningeal tumors of the cavernous sinus in combination with high-flow bypass. *World Neurosurg* 2015;83(4):424–30. DOI: 10.1016/j.wneu.2015.01.019. PMID: 25655689.
11. Pancucci G., Potts M.B., Rodríguez-Hernández A. et al. Rescue bypass for revascularization after ischemic complications in the treatment of giant or complex intracranial aneurysms. *World Neurosurg* 2015;83(6):912–20. DOI: 10.1016/j.wneu.2015.02.001. PMID: 25700972.
12. Крылов В.В., Нахабин О.Ю., Полунина Н.А. и др. Первый опыт выполнения широкопросветных экстраинтракраниальных анастомозов для лечения больных с гигантскими аневризмами внутренней сонной артерии. *Нейрохирургия* 2013;(2):25–39. [Krylov V.V., Nakhabin O.Yu., Polunina N.A. et al. First experience of high-flow extra-intracranial bypasses for treatment of patient with giant aneurysms of internal carotid artery. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2013;(2):25–39. (In Russ.)].
13. Крылов В.В., Нахабин О.Ю., Лукьянчиков В.А. и др. Успешное наложение экстренного широкопросветного экстра-интракраниального анастомоза у больной с гигантской аневризмой офтальмического сегмента внутренней сонной артерии. *Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова* 2011;3(4):44–51. [Krylov V.V., Nakhabin O.Yu., Lukyanchikov V.A. et al. Successful performance of urgent extracranial-intracranial high-flow bypass in a patient with giant aneurysm of ophthalmic segment of internal carotid artery. *Rossiyskiy neyrokhirurgicheskiy zhurnal im. prof. A.L. Polenova = Russian Neurosurgical Journal n. a. prof. A.L. Polenov* 2011;3(4):44–51. (In Russ.)].
14. Дубовой А.В., Овсянников К.С., Гужин В.Э. и др. Использование метода обходного высокопоточного экстраинтракраниального артериального шунтирования при патологии церебральных и брахиоцефальных артерий: технические особенности и результаты операций. *Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко»* 2017;81(2):5–21. [Dubovoy A.V., Ovsyannikov K.S., Guzhin V.E. et al. The use of high-flow extracranial-intracranial artery bypass in pathology of the cerebral and brachiocephalic arteries: technical features and surgical outcomes. *Zhurnal "Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko* 2017;81(2):5–21. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/neiro20178125-21.

15. Nossek E., Costantino P.D., Eisenberg M. et al. Internal maxillary artery-middle cerebral artery bypass: Infratemporal approach for subcranial-intracranial (SC-IC) bypass. *Neurosurgery* 2014;75(1):87–95. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000340. PMID: 24618804. PMCID: PMC4053591.
16. Yu Z., Shi X., Qian H. et al. Internal maxillary artery to intracranial artery bypass: a case series of 31 patients with chronic internal carotid/middle cerebral arterial-sclerotic steno-occlusive disease. *Neurol Res* 2016;38(5):420–8. DOI: 10.1080/01616412.2016.1177931. PMID: 27122096.
17. Eller J.L., Sasaki-Adams D., Sweeney J.M., Abdulrauf S.I. Localization of the internal maxillary artery for extracranial-to-intracranial bypass through the middle cranial fossa: a cadaveric study. *J Neurol Surg B Skull Base* 2012;73(1):48–53. DOI: 10.1055/s-0032-1304556. PMID: 23372995.
18. Akiyama O., Güngör A., Middlebrooks E. et al. Microsurgical anatomy of the maxillary artery for extracranial-intracranial bypass in the pterygopalatine segment of the maxillary artery. *Clin Anat* 2017; May 27. DOI: 10.1002/ca.22926. PMID: 28556192.
19. Alvernia J.E., Hidalgo J., Sindou M.P. et al. The maxillary artery and its variants: an anatomical study with neurosurgical applications. *Acta Neurochir (Wien)* 2017;159(4):655–64. DOI: 10.1007/s00701-017-3092-5. PMID: 28191601.
20. Pretterklieber M.L., Skopakoff C., Mayr R. The human maxillary artery reinvestigated: I. Topographical relations in the infratemporal fossa. *Acta Anat (Basel)* 1991;142(4):281–7. DOI: 10.1159/000147203. PMID: 1801518.
21. Hussain A., Binahmed A., Karim A., Sándor G.K. Relationship of the maxillary artery and lateral pterygoid muscle in a caucasian sample. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105(1):32–6. DOI: 10.1016/j.tripleo.2007.04.010. PMID: 17764991.
22. Sashi R., Tomura N., Hashimoto M. et al. Angiographic anatomy of the first and second segments of the maxillary artery. *Radiat Med* 1996;14(3):133–8. PMID: 8827807.
23. Tanoue S., Kiyosue H., Mori H. et al. Maxillary artery: functional and imaging anatomy for safe and effective transcatheter treatment. *Radiographics* 2013;33(7):e209–224. DOI: 10.1148/rg.337125173. PMID: 24224604.
24. Allen W.E., Kier E.L., Rothman S.L.G. The maxillary artery in craniofacial pathology. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1974;121(1):124–38. PMID: 4833900.
25. Yağmurlu K., Kalani M.Y.S., Martirosyan N.L. et al. Maxillary artery to middle cerebral artery bypass: a novel technique for exposure of the maxillary artery. *World Neurosurg* 2017;100:540–50. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.12.130. PMID: 28089839.
26. Vrionis F.D., Cano W.G., Heilman C.B. Microsurgical anatomy of the infratemporal fossa as viewed laterally and superiorly. *Neurosurgery* 1996;39(4):777–85. PMID: 8880773.
27. Abdulrauf S.I., Sweeney J.M., Mohan Y.S., Palejwala S.K. Short segment internal maxillary artery to middle cerebral artery bypass: A novel technique for extracranial-to-intracranial bypass. *Neurosurgery* 2011;68(3):804–8. DOI: 10.1227/NEU.0b013e3182093355. PMID: 21206302.
28. Feng X., Lawton M.T., Rincon-Torroella J. et al. The lateral triangle of the middle fossa. *Neurosurgery* 2015;12(2):106–11. DOI: 10.1227/NEU.0000000000001099.
29. Wang L., Shi X., Qian H. Is internal maxillary artery bypass feasible without zygomatic osteotomy? *World Neurosurg* 2017;104:1004. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.01.134. PMID: 28732408.
30. Mabuchi S., Kamiyama H., Abe H. Distal ligation and revascularization from external carotid to vertebral artery with radial artery graft for treatment of extracranial vertebral artery dissection. Report of a case. *Acta Neurochir (Wien)* 1993;125(1–4):192–5. PMID: 8122550.
31. Houkin K., Kamiyama H., Kuroda S. et al. Long-term patency of radial artery graft bypass for reconstruction of the internal carotid artery. Technical note. *J Neurosurg* 1999;90(4):786–90. DOI: 10.3171/jns.1999.90.4.0786. PMID: 10193628.
32. Regli L., Piepgras D.G., Hansen K.K. Late patency of long saphenous vein bypass grafts to the anterior and posterior cerebral circulation. *J Neurosurg* 1995;83(5):806–11. DOI: 10.3171/jns.1995.83.5.0806. PMID: 7472547.
33. Sekhar L.N., Kalavakonda C. Cerebral revascularization for aneurysms and tumors. *Neurosurgery* 2002;50(2):321–31. DOI: 10.1097/00006123-200202000-00014.
34. Nossek E., Costantino P.D., Chalif D.J. et al. Forearm cephalic vein graft for short, “middle”-flow, internal maxillary artery to middle cerebral artery bypass. *Oper Neurosurg (Hagerstown)* 2016;12(2):99–105. DOI: 10.1227/NEU.0000000000001027. PMID: 29506087.

Вклад авторов

А.В. Дубовой: разработка дизайна исследования, выполнение операций, анализ результатов, научное редактирование текста статьи;

Д.М. Галактионов: обзор публикаций по теме статьи, получение данных для анализа, анализ полученных данных, написание текста рукописи;

О.Ю. Нахабин: получение данных для анализа, анализ полученных данных, научное редактирование текста статьи;

К.С. Овсянников: получение данных для анализа, анализ полученных данных, научное редактирование текста статьи.

Authors' contributions

A.V. Dubovoy: developing the research design, performing surgical operations, analysis of the obtained data, article scientific editing;

D.M. Galaktionov: reviewing of publications of the article's theme, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, article writing;

O.Yu. Nakhabin: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, article scientific editing;

K.S. Ovsyannikov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, article scientific editing.

ORCID авторов

А.В. Дубовой: <https://orcid.org/0000-0002-0927-2841>

Д.М. Галактионов: <https://orcid.org/0000-0002-0074-4144>

О.Ю. Нахабин: <https://orcid.org/0000-0002-4564-3478>

К.С. Овсянников: <https://orcid.org/0000-0002-4062-4593>

ORCID of authors

A.V. Dubovoy: <https://orcid.org/0000-0002-0927-2841>

D.M. Galaktionov: <https://orcid.org/0000-0002-0074-4144>

O.Yu. Nakhabin: <https://orcid.org/0000-0002-4564-3478>

K.S. Ovsyannikov: <https://orcid.org/0000-0002-4062-4593>

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: 22.09.2017. **Принята к публикации:** 15.01.2018.

Article received: 22.09.2017. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ ЭНДОНАЗАЛЬНОЕ УДАЛЕНИЕ ПИТУИЦИТОМ И ОНКОЦИТОМ

П.Л. Калинин, Д.В. Фомичев, И.В. Чернов, М.А. Кутин, А.Н. Шкарубо, Д.Б. Исмаилов, М.В. Рыжова

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

Контакты: Дмитрий Владиславович Фомичев dfomichev@list.ru

Введение. Питуицитомы и веретенчатые онкоцитомы (ВКО) относятся к крайне редким доброкачественным (grade I) опухолям хиазмальной области. Клиническая симптоматика и данные нейровизуализации при этих опухолях неспецифичны, в связи с чем в предоперационном периоде диагноз питуицитомы или ВКО установить практически невозможно. Данные опухоли характеризуются обильным кровоснабжением, что зачастую приводит к интенсивному интраоперационному кровотечению, которое, наряду с их высокой плотностью и инфильтративным характером роста, затрудняет радикальное удаление.

Цель исследования — представить собственный опыт хирургического лечения и периоперационного ведения 8 пациентов с ВКО и 5 пациентов с питуицитомами и сопоставить его с данными научной литературы.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены 8 пациентов с ВКО и 5 больных с питуицитомами хиазмальной области, которые были прооперированы с использованием эндоскопического эндоназального трансфеноидального доступа в 2012–2017 гг. в отделении хирургии основания черепа ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Обобщены данные научных источников, посвященных лечению ВКО и питуицитом.

Результаты. Тотальное удаление ВКО осуществлено в 4 случаях, субтотальное — в 2, частичное — в 2. Все питуицитомы удалены радикально. Продолженный рост или рецидив ВКО выявлен у 4 пациентов. Послеоперационные осложнения (геморрагические нарушения и нарастание зрительных нарушений) развились у 2 пациентов с ВКО и у 1 пациента с питуицитомой. Положительная динамика зрительных функций после операции наблюдалась у 3 пациентов.

Заключение. Оптимальным методом лечения питуицитом и ВКО хиазмальной области является их тотальное удаление с использованием эндоскопического эндоназального доступа. В случае тотальной резекции прогноз благоприятный, однако при нерадикальном удалении опухоль может рецидивировать, вследствие чего потребуются проведение повторной операции и/или лучевой терапии. В случаях медленной бессимптомной прогрессии опухоли может быть предложено наблюдение.

Ключевые слова: питуицинома, онкоцинома, опухоли хиазмально-селлярной области, эндоназальная хирургия

Для цитирования: Калинин П.Л., Фомичев Д.В., Чернов И.В. и др. Эндоскопическое эндоназальное удаление питуицитом и онкоцитом. Нейрохирургия 2018;20(1):21–32.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-21-32

Endoscopic endonasal removal of pituitaryomas and spindle cell oncocyomas

P.L. Kalinin, D.V. Fomichev, I.V. Chernov, M.A. Kutin, A.N. Shkarubo, D.B. Ismailov, M.V. Ryzhova

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

Introduction. Pituitaryomas and spindle cell oncocyomas (SCO) are very rare benign tumors of sellar and suprasellar region (grade I). In case of these tumors, the clinical symptoms and the results of neuroimaging are not specific, so it is almost impossible to diagnose the pituitaryoma or SCO preoperatively. The feature of these tumors is ample blood supply which results in intense intraoperative bleeding. Such events on background of high density and infiltrative growth of the tumors make a radical resection difficult.

Objective is to present our own experience in surgical treatment and perioperative management of 8 SCO and 5 pituitaryomas and compare it with the data of the scientific literature.

Materials and methods. The retrospective study included 8 patients with SCO and 5 patients with pituitaryomas that underwent endoscopic endonasal transsphenoidal removal in 2012–2017. Also, the literature data on pituitaryoma and SCO were analyzed.

Results. Total resection of SCO was successful in 4 cases, subtotal resection was done in 2 cases, and partial resection was done in 2 cases. All pituitaryomas were resected extensively. Relapse of SCO was found in 4 patients. Postoperative complications (visual disorders and hemorrhagic complications) occurred in 2 SCO patients and in 1 pituitaryoma patient. Postoperative improvement was seen in 3 patients.

Conclusion. Optimal treatment method for pituitaryoma and SCO of sellar and suprasellar region is a total resection using endoscopic endonasal access. The prognosis is favorable if the resection was total, however, if the resection was not extensive a relapse of the tumor can occur, and repeated operation or radiation therapy can be required. In case of slow asymptomatic progression of the tumor, an observation can be continued.

Key words: pituitaryoma, spindle cell oncocyoma, sellar tumor, endoscopic endonasal surgery

For citation: Kalinin P.L., Fomichev D.V., Chernov I.V. et al. Endoscopic endonasal removal of pituicytomas and spindle cell oncocytomas. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(1):21–32.

ВВЕДЕНИЕ

Питуицитомы и веретенноклеточные онкоцитомы (ВКО) являются крайне редкими новообразованиями хиазмально-селлярной области [1]. Только в 2007 г. питуицитомы и ВКО были выделены как отдельный вид опухолей и включены в классификацию опухолей центральной нервной системы Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [2].

Питуицитома, ранее называемая астроцитомой задней доли гипофиза или инфундибуломой, развивается из питуицитов нейрогипофиза или клеток воронки гипофиза, имеет хорошую дифференцировку и классифицируется ВОЗ как grade I из-за медленного роста [3, 4].

ВКО развивается из онкоцитарных клеток, которые являются поддерживающими клетками аденогипофиза [5, 6], и также классифицируется ВОЗ как grade I [2].

Учитывая редкость данных опухолей (всего в настоящее время описано 70 питуицитом и 26 ВКО), а также отсутствие специфических клинических и нейровизуализационных признаков, их практически невозможно правильно диагностировать до оперативного вмешательства [1, 7].

«Золотым стандартом» лечения питуицитом и ВКО является их тотальное удаление с использованием эндо-

скопического эндоназального доступа [8], при котором прогноз считается благоприятным. При нерадикальном удалении опухоль может рецидивировать [9–13].

Цель исследования — представить собственный опыт хирургического лечения и периоперационного ведения 8 пациентов с ВКО и 5 пациентов с питуицитомами и сопоставить его с данными научной литературы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2012–2017 гг. в отделении хирургии основания черепа ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России прошли лечение более 6000 пациентов с различными патологиями хиазмально-селлярной области. В данное ретроспективное исследование включены 8 (0,13 %) пациентов с ВКО и 5 (0,083 %) пациентов с питуицитомами хиазмальной области, прооперированных с использованием эндоскопического эндоназального трансфеноидального доступа (табл. 1).

Все пациенты были обследованы по стандартному протоколу, включающему использование клинических, лабораторных методов и методов нейровизуализации. Помимо общеклинических анализов проводили

Таблица 1. Клинические данные пациентов с питуицитомами и веретенноклеточными онкоцитомами

Table 1. Clinical data of patients with pituicytoma and spindle cell oncocytoma

№ п/п	Пол, возраст Gender, age	Гистологический диагноз Histological diagnosis	Клиническая симптоматика Clinical symptoms	Степень радикальности удаления Degree of radical removal	Динамика после операции Dynamics after surgery	Катамнез Catamnesis
1	Жен., 58 лет Female, 58 y. o.	Онкоцитома Oncocytoma	Зрительные нарушения, гипокортицизм, гипотиреоз Visual disturbances, hypocorticism, hypothyroidism	Тотальное Total	Ухудшение зрения Decrease vision	Через 1 год зрительные функции без динамики, рецидива нет After 1 year visual function without dynamics, no relapse
2	Жен., 25 лет Female, 25 y. o.	Онкоцитома Oncocytoma	Снижение зрения, пангипопитуитаризм Decrease vision, panhypopituitarism	Тотальное Total	Без динамики No dynamics	Через 1 год регресс зрительных нарушений. Рецидива нет After 1 year the regression of the visual disorders. No relapse
3	Жен., 51 год Female, 51 y. o.	Онкоцитома Oncocytoma	Снижение зрения Decrease vision	Субтотальное Subtotal	Без динамики No dynamics	Увеличение остатков опухоли, повторная трансназальная операция через 1 год The increase in the rest of the tumor, transnasal re-operation in 1 year
4	Муж., 30 лет Male, 30 y. o.	Онкоцитома Oncocytoma	Снижение зрения, вторичный гипогонадизм Decrease vision, secondary hypogonadism	Тотальное Total	Без динамики No dynamics	Рецидив через 4 года. Наблюдение Relapse after 4 years. Observation

Окончание табл. 1 (The end of the table 1)

№ п/п	Пол, возраст Gender, age	Гистологический диагноз Histological diagnosis	Клиническая симптоматика Clinical symptoms	Степень радикальности удаления Degree of radical removal	Динамика после операции Dynamics after surgery	Катамнез Catamnesis
5	Муж., 34 года Male, 34 y. o.	Онкоци-тома Oncocytoma	Снижение зрения, головные боли, вторичный гипогонадизм Decrease vision, headaches, secondary hypogonadism	Частичное Partly	Ухудшение зрения Decrease vision	Нет данных No data
6	Муж., 57 лет Male, 57 y. o.	Онкоци-тома Oncocytoma	Снижение зрения, головные боли, пангипопитуитаризм Decreased vision, headaches, panhypopituitarism	Частичное Partly	Без динамики No dynamics	Через 1 год увеличение остатков опухоли, проведена стереотаксическая радиотерапия After 1 year the increase in the rest of the tumor, carried out stereotactic radiotherapy
7	Жен., 71 год Female, 71 y. o.	Онкоци-тома Oncocytoma	Головные боли, пангипопитуитаризм, акромегалия Headaches, panhypopituitarism, acromegaly	Тотальное Total	Без динамики No dynamics	Рецидив через 4 мес после операции. Лучевая терапия (суммарная очаговая доза 54 Гр) Relapse in 4 months after surgery. Radiation therapy (total focal dose of 54 Gy)
8	Муж., 47 лет Male, 47 y. o.	Онкоци-тома Oncocytoma	Снижение зрения Decrease vision	Субтотальное Subtotal	Улучшение зрения, ухудшение эндокринологического статуса (пангипопитуитаризм) Increased vision, deterioration of the endocrinological status (panhypopituitarism)	Нет данных No data
9	Муж., 25 лет Male, 25 y. o.	Питуици-тома Pituicytoma	Головные боли, снижение зрения Decreased vision, headaches	Тотальное Total	Улучшение зрения Visual improvement	Нет данных No data
10	Жен., 52 года Female, 52 y. o.	Питуици-тома Pituicytoma	Головные боли, снижение зрения, пангипопитуитаризм Decreased vision, headaches, panhypopituitarism	Тотальное Total	Без динамики No dynamics	Через 6 мес нет явных остатков опухоли After 6 months there are no obvious rest of tumor
11	Муж., 26 лет Male, 26 y. o.	Питуици-тома Pituicytoma	Головные боли Headaches	Тотальное Total	Ухудшение эндокринологического статуса (гипотиреоз, гипокортицизм, несахарный диабет) Deterioration of the endocrinological status (hypothyroidism, hypocorticism, diabetes insipidus)	Нет данных No data
12	Жен., 36 лет Female, 36 y. o.	Питуици-тома Pituicytoma	Снижение зрения, несахарный диабет Decreased vision, diabetes insipidus	Тотальное Total	Без динамики No dynamics	Нет данных No data
13	Жен., 58 лет Female, 58 y. o.	Питуици-тома Pituicytoma	Головные боли, вторичный гипотиреоз Headaches, secondary hypothyroidism	Тотальное Total	Ухудшение зрения, ухудшение эндокринологического статуса (пангипопитуитаризм, несахарный диабет) Decreased vision, the deterioration of the endocrinological status (panhypopituitarism, diabetes insipidus)	Через 2 мес зрительные функции без динамики. Рецидива нет After 2 months vision without dynamics. No relapse

развернутое исследование гормонального статуса до и после операции (на 1-е сутки, через 1 и 6 мес), оценивали зрительные функции, неврологический статус в динамике. Перед операцией выполняли магнитно-резонансную томографию (МРТ) с контрастом в различных режимах, в раннем послеоперационном периоде (1–3-и сутки) — компьютерную томографию (КТ). В период катamnестического наблюдения МРТ с контрастом проводили каждые 6 мес.

Анализировали следующие показатели: демографические данные пациентов, локализацию и размер опухоли, клиническую симптоматику и ее динамику в послеоперационном периоде, особенности и объем операции, гистологические характеристики опухоли, появление новых симптомов в послеоперационном периоде, рецидив или продолженный рост опухоли, характер последующего лечения.

Ни в одном случае по данным клинко-рентгенологических обследований до операции диагноз ВКО и питуицитомы у данных пациентов не был заподозрен.

Все пациенты, вошедшие в исследование, были прооперированы с использованием эндоскопического эндоназального трансфеноидального доступа, подробно описанного в многочисленных работах [14–17]. Во всех случаях оперативное вмешательство было первичным методом лечения.

Клиническая картина представлена снижением зрения (у 7 пациентов с ВКО и у 3 с питуицитомами), головными болями (5 и 4 пациента соответственно), а также эндокринными нарушениями — гипопитуитаризмом различной степени выраженности (6 и 2 пациента соответственно). Также у 1 пациента с питуицитомой наблюдался несахарный диабет (№ 6).

Мы приводим 2 клинических случая, характеризующих сложность диагностики, особенности операции и послеоперационного течения у пациентов с ВКО и питуицитомами.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 1 (ПАЦИЕНТКА № 1)

Женщина, 58 лет, поступила с жалобами на снижение зрения ($OD = 0,9–1,0$, $OS = 1,0$, поле зрения: гипопсия на цвета в височных половинах). Гормональных нарушений не выявлено.

При МРТ обнаружена большая эндосупраселлярная опухоль (рис. 1а, б). На T1-взвешенном изображении новообразование представлено изоинтенсивным и плотным по структуре. Новообразование равномерно накапливает контрастное вещество.

23.09.2015 проведено эндоскопическое эндоназальное трансфеноидальное удаление крупной эндосупраселлярной опухоли. Осуществлен правосторонний эндоскопический эндоназальный доступ к основной пазухе. Кости дна турецкого седла отсутствовали. После рассечения твердой мозговой оболочки дна седла обнаружена плотная серая опухоль, напоминавшая аденому гипофиза. Опухоль

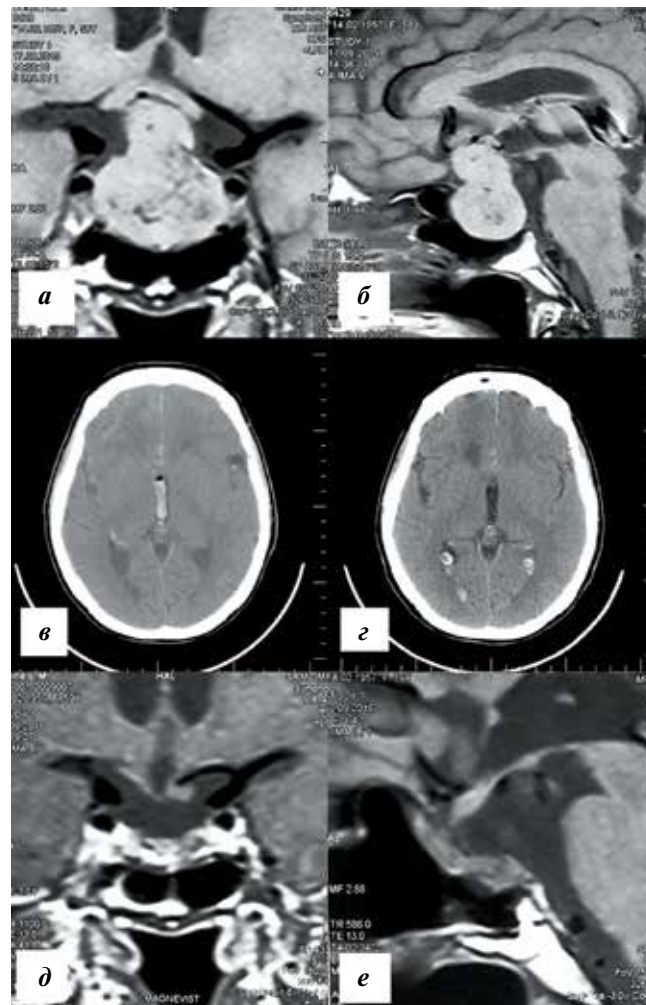


Рис. 1. Визуализационное обследование пациентки № 1: а, б — магнитно-резонансная томография в T1-режиме до операции, коронарная (а), сагиттальная (б) проекции; в, з — компьютерная томография, аксиальная проекция: в — скопление крови в желудочковой системе через 2 ч после операции; з — лизис крови в желудочковой системе и базальных цистернах через 24 ч после операции; д, е — магнитно-резонансная томография в T1-режиме через 1 год после операции, коронарная (д), сагиттальная (е) проекции

Fig. 1. Visualization study of patient No. 1: а, б — magnetic resonance imaging in T1 mode prior to surgery, coronary (а), sagittal (б) projections; в, з — computed tomography, axial projection: в — accumulation of blood in the ventricular system in 2 hours after surgery; з — lysis of blood in the ventricular system and basal cisterns in 24 hours after surgery; д, е — magnetic resonance imaging in T1 mode in a year after surgery, coronary (д), sagittal (е) projection

оказалась чрезвычайно кровоточивой. При помощи отсоса ее было сложно удалить, поэтому для этой цели использовали кюретки. После удаления эндоселлярной части опухоли из твердой мозговой оболочки обоих кавернозных синусов и дна седла развилось интенсивное артериальное кровотечение, которое удалось ослабить гемостатическими материалами. Под контролем 45-градусной оптики при помощи отсосов и кюреток с большим трудом удалось удалить супраселлярную часть опухоли, однако небольшие фрагменты остались плотно припаянными к супраселлярной капсуле. Окончательная

остановка кровотечения осуществлена с помощью гемостатической пены. С учетом достаточной плотности супраселлярной капсулы и отсутствия интраоперационной ликвореи вход в турецкое седло не закрывали с целью профилактики формирования гематомы в ложе удаленной опухоли.

После пробуждения отмечено развитие практической слепоты на правый глаз. В остальном не наблюдалось нарастания или появления новой очаговой симптоматики. При КТ через 2 ч после операции выявлена имбибция кровью гемостатиков в ложе удаленной опухоли и картина субарахноидального кровоизлияния со скоплением крови в желудочковой системе (рис. 1в). Учитывая стабильное состояние пациентки, проводили консервативное лечение. После операции развился вазоспазм с повышением линейной скорости кровотока по левой средней мозговой артерии до 180 см/с. На фоне сосудистой и ноотропной терапии произошёл полный регресс вазоспазма. При контрольных КТ в динамике выявлен лизис крови в желудочковой системе и базальных цистернах

(рис. 1г). Через 1 нед после операции сформировался очаг пониженной плотности в базальных отделах правой лобной доли. Отмечено постепенное улучшение зрения до OD = 0,2, OS = 0,6, развилась полная битемпоральная гемианопсия с нарушением центрального зрения. На фоне заместительной гормональной терапии не наблюдалось симптомов гипопизарной недостаточности.

При патоморфологическом исследовании подтвержден диагноз ВКО (grade I) с положительной экспрессией S100, эпителиального мембранного белка (epithelial membrane protein, EMA), тиреоидного фактора транскрипции 1 (thyroid transcription factor 1, TTF1), синаптофизина, цитокератина AE1/3 и отрицательной экспрессией CD34, хромогранина А, глиального фибриллярного кислого белка (glial fibrillary acidic protein, GFAP); индекс мечения (ИМ) Ki-67 – 3 % (рис. 2).

При контрольном осмотре через 1 год после операции – картина тотального удаления опухоли (см. рис. 1д, е). Зрительные функции без динамики. Состояние пациентки удовлетворительное.

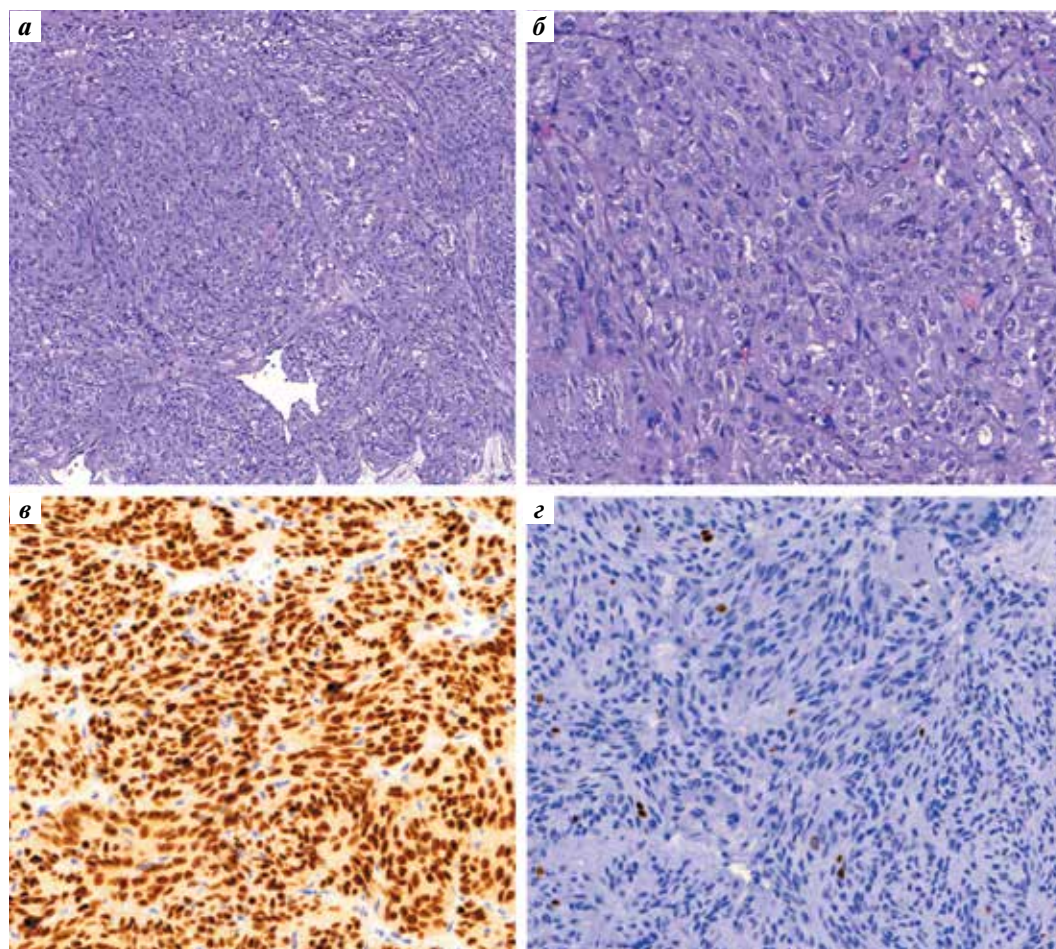


Рис. 2. Гистологические препараты веретеноклеточной онкоцитомы: а – окраска гематоксилином и эозином, $\times 100$; б – окраска гематоксилином и эозином, $\times 200$; в – иммуногистохимическое исследование на TTF1, $\times 200$; г – окраска гематоксилином и эозином, Ki-67 – 3 %, $\times 200$

Fig. 2. Histological preparations of the spindle cell oncocyoma: a – staining with hematoxylin and eosin, $\times 100$; б – staining with hematoxylin and eosin, $\times 200$; в – immunohistochemical study TTF1, $\times 200$; г – staining with hematoxylin and eosin, Ki-67 – 3 %, $\times 200$

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 2 (ПАЦИЕНТКА № 10)

Женщина, 52 года. В 2001 г. при плановой КТ обнаружена небольшая эндосупраселлярная опухоль. Находилась под динамическим наблюдением, 1 раз в год проходила МРТ, хирургическое лечение предлагалось неоднократно в связи с увеличением опухоли. По данным МРТ в 2016 г. динамика была отрицательной: выявлено значительное увеличение размеров опухоли (рис. 3а–в).

Клиническая симптоматика была представлена головными болями и зрительными нарушениями (OD = 1,0, OS = 0,7, поля зрения изменены по битемпоральному типу). В эндокринологическом статусе — пангипопитуитаризм (вторичный гипокортицизм, гипогонадизм, гипотиреоз).

На первом этапе с целью уточнения характера кровоснабжения опухоли проведена тотальная церебральная ангиография, по данным которой выявлены аневризмы супраклиноидного сегмента левой внутренней сонной артерии (ВСА) размером 7,5 мм, аневризматическое выпячивание супраклиноидного сегмента левой ВСА и микроаневризма кавернозного сегмента левой ВСА. Отме-

чено богатое кровоснабжение опухоли из мелких ветвей обеих ВСА. Было принято решение провести эндоваскулярное лечение аневризм вторым этапом после удаления опухоли через 4–6 мес.

15.06.2016 проведено эндоскопическое эндоназальное трансфеноидальное удаление гигантской эндосупраселлярной опухоли. Осуществлен эндоскопический эндоназальный правосторонний доступ к дну турецкого седла. Трепанировано истонченное дно расширенного турецкого седла. Размер трепанационного окна 1,5 × 1,5 см. Твердая мозговая оболочка вскрыта X-образным разрезом. В полости седла располагалась достаточно плотная опухоль серого цвета, обильно снабжаемая кровью. Удаление опухоли производилось под контролем 30- и 45-градусных эндоскопов при помощи различных отсосов. После удаления эндоселлярной части начато удаление значительной супраселлярной части опухоли. Верхняя часть супраселлярного узла представлена еще более плотной и интенсивно кровоснабжаемой опухолью. Через дефект в супраселлярной капсуле отмечено поступление ликвора. Опухоль практически полностью удалена, оставлены фрагменты инфильтрированной супраселлярной капсулы, плотно

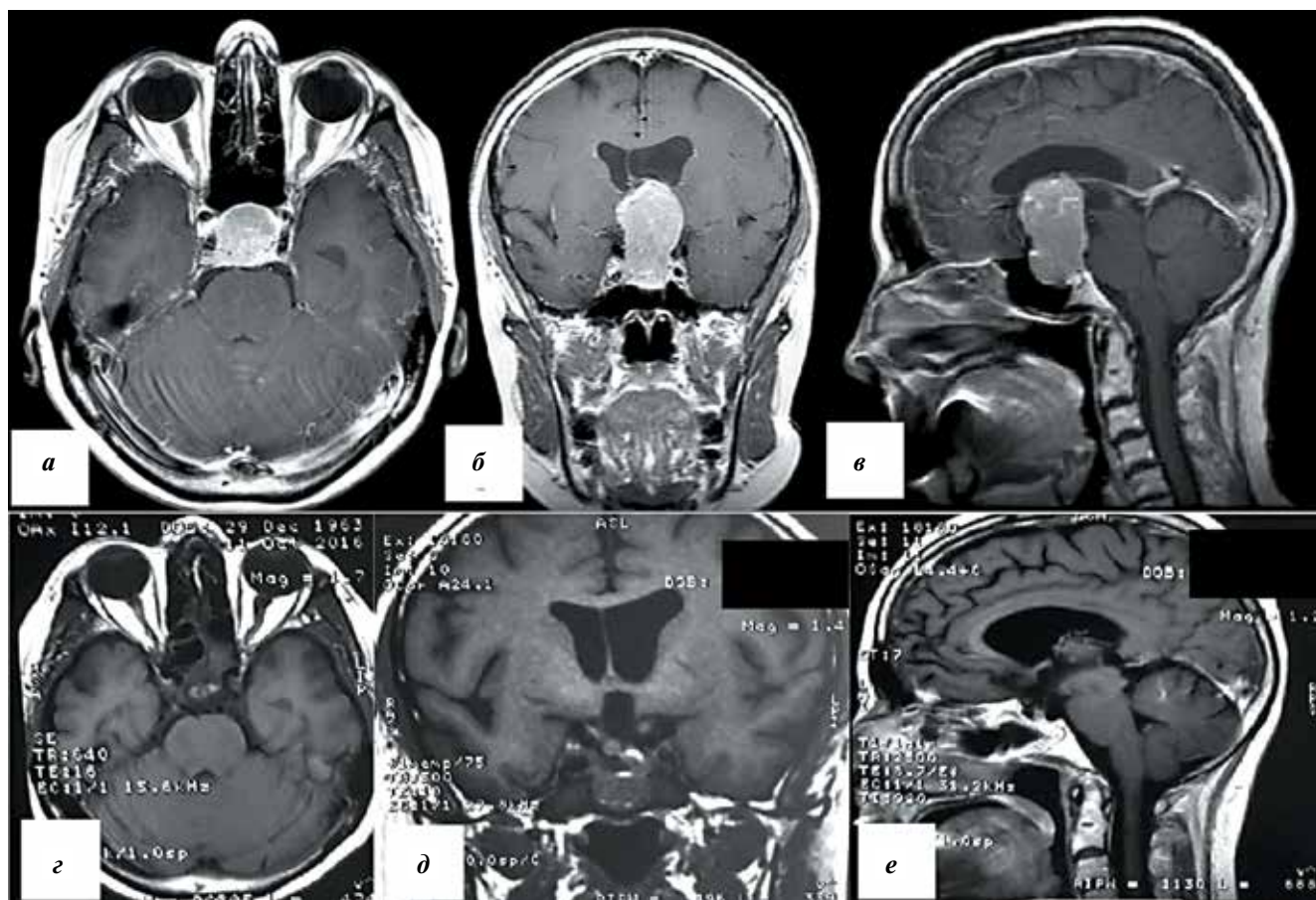


Рис. 3. Магнитно-резонансная томография пациентки № 10 в T1-режиме: а–в — до операции, аксиальная (а), коронарная (б), сагиттальная (в) проекции; г–е — через 4 мес после операции, аксиальная (г), коронарная (д), сагиттальная (е) проекции

Fig. 3. Magnetic resonance imaging of patient No. 10 in T1 mode: а–в — prior to surgery, axial (а), coronary (б), sagittal (в) projection; г–е — in 4 months after surgery, axial (г), coronary (д), sagittal (е) projection

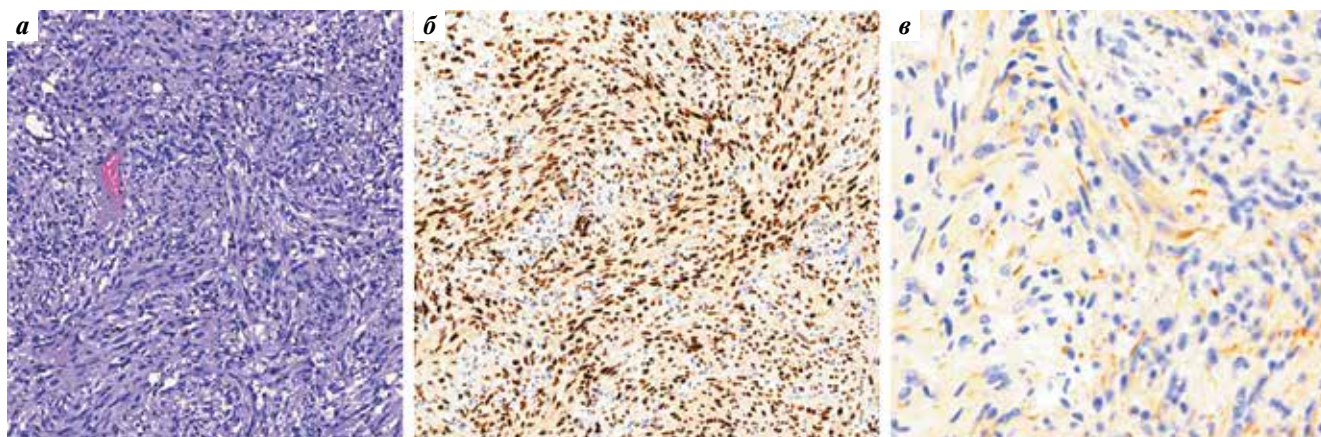


Рис. 4. Гистологические препараты питуицитомы: а — окраска гематоксилином и эозином, $\times 100$; б — положительная экспрессия TTF1, $\times 100$; в — положительная экспрессия GFAP, $\times 200$

Fig. 4. Histological preparations pituitary tumor: a — staining with hematoxylin and eosin, $\times 100$; б — positive expression of TTF1, $\times 100$; в — positive expression of GFAP, $\times 200$

фиксированные к базальной поверхности хиазмы. Остановка кровотечения осуществлена при помощи Surgicel, Surgiflo. Произведена послойная пластика дефекта основания черепа по типу «сэндвича» с использованием фрагмента широкой фасции бедра, аутокости, аутожира, хирургического клея и виссел. В конце операции признаков ликвореи нет. Вход в основную пазуху герметизирован раздутым катетером Фолея.

Послеоперационный период протекал удовлетворительно. В неврологическом и нейроофтальмологическом статусе не было отрицательной динамики. Сохранились гипопитуитарные нарушения, с целью коррекции которых проводилась заместительная терапия.

При патоморфологическом исследовании обнаружена питуицинома (grade I) (рис. 4). Иммуногистохимическое исследование выявило положительную экспрессию клетками опухоли TTF1, GFAP и отрицательную экспрессию EMA.

При контрольном осмотре через 4 мес после операции не отмечено признаков рецидива заболевания. Опухоль удалена тотально (см. рис. 3г–е). Состояние пациентки удовлетворительное. Планируется проведение эндоваскулярного лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов с ВКО тотальное удаление опухоли было выполнено в 4 случаях, субтотальное — в 2 случаях. Частичное удаление опухоли проведено у 2 пациентов. Субтотальное и частичное удаление ВКО во всех случаях обусловлено как активным интраоперационным кровотечением, так и повышенной плотностью опухоли, что в сочетании с инфильтративным характером роста не позволяло радикально удалить ее без значительного риска повреждения сосудисто-нервных структур.

Тотальное удаление питуицитом проведено у всех 5 пациентов.

Продолженный рост ВКО, потребовавший повторной операции, наблюдался у 1 пациента после субтотального удаления (№ 3). У 2 пациентов после тотального и частичного удаления ВКО (№ 6 и 7 соответственно) в разные сроки после операции проведено стереотаксическое облучение по поводу рецидива и продолженного роста опухоли. У 1 пациента после тотального удаления ВКО (№ 4) через 4 года выявлен рецидив опухоли небольших размеров, проводится динамическое наблюдение.

Послеоперационные осложнения развились у 3 пациентов. Снизилась острота и увеличились дефекты полей зрения у 2 пациентов с ВКО (№ 1 и 5) и у 1 с питуицитомой (№ 13). У пациентки № 1 в послеоперационном периоде произошли умеренная гемотампонада желудочковой системы, субарахноидальное кровоизлияние с развитием вазоспазма по левой средней мозговой артерии и ишемического повреждения правой лобной доли, не проявившегося клинической симптоматикой.

Положительная динамика зрительных функций после операции наблюдалась у 3 пациентов (№ 2, 8, 9).

Ни в одном случае не выявлено уменьшения выраженности гипопитуитарных нарушений. В 1 случае (№ 8) после операции развился пангипопитуитаризм (до операции эндокринных нарушений не было), в 1 случае (№ 11) — несахарный диабет, вторичный гипотиреоз, гипокортицизм, в 1 случае (№ 13) — пангипопитуитаризм и несахарный диабет.

Послеоперационной ликвореи не наблюдалось ни в одном случае.

Был исследован иммуногистохимический профиль всех опухолей (табл. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Передняя и задняя доли гипофиза представляют собой два отдельных анатомических образования

Таблица 2. Иммуногистохимический статус пациентов с питуицитомами и веретенчаточными онкоцитомами

Table 2. Immunohistochemical status of patients with pituitary tumor and spindle cell oncocyoma

№	Пол, возраст Gender, age	Данные гистологического исследования Data of histological examination	Положительная экспрессия Expressed	Отрицательная экспрессия Non-expressed
1	Жен., 58 лет Female, 58 y. o.	Онкоцитома, Ki-67 – 3 % Oncocyoma	S100, EMA, TTF1, Syn, CKAЕ1/3	CD34, CgA, GFAP
2	Жен., 25 лет Female, 25 y. o.	Онкоцитома Oncocyoma	S100, EMA, Syn	N/A
3	Жен., 51 год Female, 51 y. o.	Онкоцитома Oncocyoma	S100, EMA, Vim	Syn, CgA, CD68
4	Муж., 30 лет Male, 30 y. o.	Онкоцитома, Ki-67 – 8 % Oncocyoma	NSE, EMA, десмин (desmin), Vim, актин (actin), S100	Syn, CD20, CD45, CD68, CgA
5	Муж., 34 года Male, 34 y. o.	Онкоцитома Oncocyoma	N/A	Нет данных No data
6	Муж., 57 лет Male, 57 y. o.	Онкоцитома, Ki-67 <5 % Oncocyoma	S100, NSE, актин (actin), EMA, Vim	Нет данных No data
7	Жен., 71 год, Female, 71 y. o.	Онкоцитома, Ki-67 – 2–3 % Oncocyoma	Syn, Vim, S100, CgA, фокально (focal) GFAP	Нет данных No data
8	Муж., 47 лет Male, 47 y. o.	Онкоцитома, Ki-67 – 3–4 % Oncocyoma	S100, EMA, TTF1, Vim	СКАЕ1/3, CD68 фоновое окрашивание (background staining), GFAP, Syn
9	Муж., 25 лет Male, 25 y. o.	Питуицитома, Ki-67 <1 % Pituicytoma	GFAP, Syn, Vim, S100, EMA, CgA	TTF1, CD68
10	Жен., 52 года Female, 52 y. o.	Питуицитома Pituicytoma	TTF1, GFAP	EMA
11	Муж., 26 лет Male, 26 y. o.	Питуицитома, Ki-67 ≈ 5 % Pituicytoma	Syn, GFAP, S100	EMA
12	Жен., 36 лет Female, 36 y. o.	Питуицитома, ИМ Ki-67 неравномерен, до 20 % в инфильтратах (очагово) и <3 % Pituicytoma, Ki-67 is uneven, up to 20 % of the infiltrates (focal) and <3 %	CD45, CD79a, CD68, CD4, CD20, CD10, Bcl2, S100, EMA, ядерная экспрессия (nuclear expression) TTF1	Syn, PLAP, Bcl6, CD1a
13	Жен., 58 лет Female, 58 y. o.	Питуицитома, Ki-67 – 5–6 % Pituicytoma	GFAP, Vim, Bcl2, слабо фокально (weakly focal) S100, ядерная экспрессия (nuclear expression) TTF1	EMA, CKAЕ1/3, Syn, диффузная инфильтрация (diffuse infiltration) CD45, CD68

Примечание. CgA – хромогранин А, CKAЕ1/3 – цитокератин АЕ1/3, EMA – эпителиальный мембранный белок, GFAP – глиальный фибриллярный кислый белок, Syn – синаптофизин, TTF1 – тиреоидный фактор транскрипции 1, Vim – виментин.
Note. CgA – chromogranin A, CKAЕ1/3 – cytokeratin AE1/3, EMA – epithelial membrane protein, GFAP – glial fibrillary acidic protein, Syn – synaptophysin, TTF1 – thyroid transcription factor 1, Vim – vimentin.

и имеют различное эмбриологическое происхождение. Задняя доля гипофиза, являясь частью нейрогипофиза, содержит специализированные клетки микроглии, участвующие в высвобождении гормонов гипоталамуса (питуициты) [3, 18].

Термин «питуицитома» впервые был предложен L. Liss в 1958 г. для описания опухоли, произрастающей из задней доли гипофиза [19, 20], после чего широко использовался для определения различных опухолей sellarной и suprasellarной области, особенно

зернисто-клеточных опухолей [21–23] и пилоидных астроцитом [24].

Большинство питуицитом, как полагают, происходят из первичных клеток и темных клеток глии [25], хотя ряд авторов [26] считает, что есть подтипы питуицитом, которые происходят из эпендимальных, онкоцитоподобных и гранулоцитоподобных глиальных клеток. Z. Saeed Kamil и соавт. описали случай питуицитомы с двойной дифференциацией – эпендимальной и онкоцитоподобной – и в связи с этим

предположили, что различные подтипы питуицитом могут присутствовать в пределах одной опухоли [27].

Питуицитомы состоят из веретеновидных или продолговатых клеток, которые образуют плотные пучки. Опухолевые клетки эозинофильны и, как правило, имеют нечеткие границы, обильное количество цитоплазмы, среднего размера ядро и маленькое ядрышко. Митотические фигуры встречаются редко (примерно 0–1 на 10 полей) [7]. Встречаются и атипичные питуицитомы, которые выявляются по большему количеству фигур митоза и повышенному ИМ Ki-67 [28, 29].

При иммуногистохимическом исследовании питуицитом реакция положительна на виментин, S100, TTF1, в различной степени положительна на GFAP [2] и отрицательна на OLIG2 и CD34 [7].

ВКО была впервые описана F. Roncaroli и соавт. в 2002 г. [5]. Она развивается из онкоцитарных клеток аденогипофиза и составляет 0,1–0,4 % всех новообразований хиазмально-селлярной области [30]. К настоящему времени в мировой литературе описано не более 26 случаев ВКО хиазмальной области [1, 5, 30–40].

При иммуногистохимическом исследовании ВКО реакция, как правило, положительная на S100, виментин, галектин-3 и TTF1, что схоже с питуицидами, и отрицательная на синаптофизин, хромогранин А, GFAP и CD68 [41, 42]. Характерная гистологическая особенность ВКО — большое количество митохондрий, что придает им зернистый вид при световой микроскопии [43]. При микроскопии ВКО иногда обнаруживаются межклеточные соединения и сформированные десмосомы. Цитоплазма содержит лизосомы, которые могут быть окружены промежуточными нитями. Также отмечаются заметные ядрышки и псевдовключения в ядрах опухолевых клеток. Последняя особенность характерна для менингиом, что вместе с иммунореактивностью на ЕМА может служить причиной ошибок при диагностике ВКО [2, 44].

В недавних исследованиях было показано, что TTF1, маркер питуицитов, экспрессируется как питуицидами, так и ВКО, в то время как мешотчато-звездчатые клетки, из которых, как предполагается, развиваются ВКО, отрицательны на TTF1 [13, 26]. Соответственно, можно предположить, что не только питуицитомы, но и ВКО развиваются из питуицитов [26, 45, 46]. Однако стоит отметить, что значимость маркера TTF1 для диагностики новообразований хиазмально-селлярной области остается спорной [46].

По мнению О. Мете и соавт., ВКО является вариантом питуицитомы, что авторы обосновывают схожим иммуногистохимическим профилем и вследствие чего они предлагают термин *oncocytic pituitaryoma* [45].

Среди ВКО есть формы, которые более склонны к рецидиву: из 26 описанных в литературе случаев ВКО со средним ИМ Ki-67 3 % рецидив наблюдался в 8 слу-

чаях, и только в 2 случаях рецидива ИМ Ki-67 составлял 10–20 % [6, 13, 34, 35, 38, 40].

Одним из возможных объяснений рецидивов опухолей, у которых пролиферативный индекс невысокий, является их нерадикальное удаление, связанное с интенсивным интраоперационным кровотечением из богато васкуляризированных опухолей, к которым относятся ВКО и питуицитомы [38].

Как питуицитомы, так и ВКО с одинаковой частотой встречаются у мужчин и женщин; средний возраст больных 50 лет. Также питуицитомы были описаны у детей [47].

ВКО преимущественно располагаются эндоселлярно, в то время как питуицитомы в основном имеют либо эндоселлярное, либо чисто супраселлярное расположение [31].

Питуицитомы и ВКО на КТ или МРТ выглядят идентично аденомам гипофиза, в связи с чем их дооперационная диагностика практически невозможна. Питуицитомы в T1-режиме МРТ представлены изоинтенсивными сигналами. На КТ питуицитомы и ВКО выглядят накапливающими контраст образованиями.

Клиническая симптоматика ВКО и питуицитом неспецифична и заключается в медленно прогрессирующих зрительных нарушениях, головных болях, гипопитуитарной недостаточности [31, 48]. Хотя в литературе не описано ни одного случая несахарного диабета у пациентов с питуицидами, в нашем материале несахарный диабет имелся у 1 пациента. В редких случаях отмечались нарушение психики, тошнота, головокружение, потеря памяти [49].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для питуицитом и ВКО характерно обильное кровоснабжение, что зачастую приводит к интенсивному интраоперационному кровотечению и затрудняет радикальное удаление [23, 32, 50].

Макроскопически данные опухоли являются плотными солидными образованиями, зачастую с выраженным инфильтративным ростом, удаление которых возможно лишь путем выделения кюретками и кускования. Вакуумная аспирация чаще всего не позволяет справиться с такими плотными опухолями.

«Золотым стандартом» лечения данных новообразований хиазмальной области является их радикальное эндоскопическое эндоназальное трансфеноидальное удаление [1].

В случае рецидивов или продолженного роста опухолей может быть выбрана наблюдательная тактика, оправданная медленным темпом роста данных новообразований. Лучевая терапия и/или повторная операция в данных случаях показаны лишь при нарастании или появлении новой очаговой симптоматики, а также при значимом увеличении резидуальной части опухоли.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Zygourakis C.C., Rolston J.D., Lee H.S. et al. Pituicytomas and spindle cell oncocytoomas: modern case series from the University of California, San Francisco. *Pituitary* 2015;18(1):150–8. DOI: 10.1007/s11102-014-0568-7. PMID: 24823438.
- Louis D.N., Ohgaki H., Wiestler O.D. et al. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. *Acta Neuropathol* 2007;114(2):97–109. DOI: 10.1007/s00401-007-0243-4.
- Shah B., Lipper M.H., Laws E.R. et al. Posterior pituitary astrocytoma: a rare tumor of the neurohypophysis: a case report. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005;26(7):1858–61. PMID: 16091544.
- Brat D.J., Scheithauer B.W., Staugaitis S.M. et al. Pituicytoma: a distinctive low grade glioma of the neurohypophysis. *Am J Surg Pathol* 2000;24(3):362–8. DOI: 10.1097/00000478-200003000-00004. PMID: 10716149.
- Roncaroli F., Scheithauer B.W., Cenacchi G. et al. “Spindle cell oncocytooma” of the adenohypophysis: a tumor of folliculostellate cells? *Am J Surg Pathol* 2002;26(8):1048–55. DOI: 10.1097/00000478-200208000-00010. PMID: 12170092.
- Vajtai I., Sahli R., Kappeler A. Spindle cell oncocytooma of the adenohypophysis: report of a case with a 16-year follow-up. *Pathol Res Pract* 2006;202(10):745–50. DOI: 10.1016/j.prp.2006.05.008. PMID: 16884858.
- Wang J., Liu Z., Du J. et al. The clinicopathological features of pituicytoma and the differential diagnosis of sellar glioma. *Neuropathology* 2016;36(5):432–40. DOI: 10.1111/neup.12291.
- Nakasu Y., Nakasu S., Saito A. et al. Pituicytoma. Two case reports. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2006;46(3):152–6. DOI: 10.2176/nmc.46.152.
- Furtado S.V., Ghosal N., Venkatesh P.K. et al. Diagnostic and clinical implications of pituicytoma. *J Clin Neurosci* 2010;17(7):938–43. DOI: 10.1016/j.jocn.2009.09.047.
- Orrego J.J. Pituicytoma and isolated ACTH deficiency. *Pituitary* 2009;12:371–2. DOI: 10.1007/s11102-009-0185-z.
- Phillips J.J., Misra A., Feuerstein B.G. et al. Pituicytoma: characterization of a unique neoplasm by histology, immunohistochemistry, ultrastructure, and array-based comparative genomic hybridization. *Arch Pathol Lab Med* 2010;134(7):1063–9. DOI: 10.1043/2009-0167-CR.1.
- Wolfe S.Q., Bruce J., Morcos J.J. Pituicytoma: case report. *Neurosurgery* 2008;63:173–4. DOI: 10.1227/01.neu.0000335084.93093.c8.
- Singh G., Agarwal S., Sharma M.C. et al. Spindle cell oncocytooma of the adenohypophysis: Report of a rare case and review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg* 2012;114:267–71. DOI: 10.1016/j.clineuro.2011.10.014.
- Oertel J., Gaab M.R., Linsler S. The endoscopic endonasal transsphenoidal approach to sellar lesions allows a high radicality: the benefit of angled optics. *Clin Neurol Neurosurg* 2016;146:29–34. DOI: 10.1016/j.clineuro.2016.04.016.
- Louis R.G., Eisenberg A., Barkhoudarian G. et al. Evolution of minimally invasive approaches to the sella and parasellar region. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2014;18(Suppl 2):S136–48. DOI: 10.1055/s-0034-1395265.
- Oertel J., Gaab M.R., Tschan C.A., Linsler S. Mononostil endoscopic transsphenoidal approach to sellar and peri-sellar lesions: personal experience and literature review. *Br J Neurosurg* 2015;29(4):532–7. DOI: 10.3109/02688697.2015.1014997.
- Aydin S., Cavallo L.M., Messina A. et al. The endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the sellar and suprasellar area. *Anatomic study. J Neurosurg Sci* 2007;51(3):129–38. PMID: 17641577.
- Takei Y., Seyama S., Pearl G.S., Tindall G.T. Ultrastructural study of the human neurohypophysis cellular elements of neural parenchyma, the pituicytes. *Cell Tissue Res* 1980;205(2):273–87. DOI: 10.1007/bf00234685.
- Liss L. Pituicytoma, a tumor of the hypothalamus; clinicopathological report of a case. *AMA Arch Neurol Psychiatry* 1958;80(5):567–76. DOI: 10.1001/archneurpsyc.1958.02340110037005.
- Liss L., Kahn E.A. Pituicytoma, tumor of the sella turcica; a clinicopathological study. *J Neurosurg* 1958;15(5):481–8. DOI: 10.3171/jns.1958.15.5.0481. PMID: 13576191.
- Massie A.P. A granular-cell pituicytoma of the neurohypophysis. *J Pathol* 1979;129(2):53–6. DOI: 10.1002/path.1711290202.
- Cusick J.F., Ho K.C., Hagen T.C., Kun L.E. Granular-cell pituicytoma associated with multiple endocrine neoplasia type. *J Neurosurg* 1982;56(4):594–6. DOI: 10.3171/jns.1982.56.4.0594.
- Becker D.H., Wilson C.B. Symptomatic parasellar granular cell tumors. *Neurosurgery* 1981;8(2):173–80. DOI: 10.1097/00006123-198102000-00006.
- Rossi M.L., Bevan J.S., Esiri M.M. et al. Pituicytoma (pilocytic astrocytoma). Case report. *J Neurosurg* 1987;67(5):768–72. DOI: 10.3171/jns.1987.67.5.0768.
- Cenacchi G., Giovenali P., Castrioto C., Giangaspero F. Pituicytoma: Ultrastructural evidence of a possible origin from folliculo-stellate cells of the adenohypophysis. *Ultrastruct Pathol* 2001;25:309–12. DOI: 10.1080/019131201753136331.
- Lee E.B., Tihan T., Scheithauer B.W. et al. Thyroid transcription factor 1 expression in sellar tumors: a histo-genetic marker? *J Neuropathol Exp Neurol* 2009;68(5):482–8. DOI: 10.1097/nen.0b013e3181a13fca.
- Saeed Kamil Z., Sinson G., Gucer H. et al. TTF-1 expressing sellar neoplasm with ependymal rosettes and oncocyctic change: mixed ependymal and oncocyctic variant pituicytoma. *Endocr Pathol* 2014;25(4):436–8. DOI: 10.1007/s12022-013-9279-2.
- Zunarelli E., Casaretta G.L., Rusev B., Lupi M. Pituicytoma with atypical histological features: are they predictive of unfavourable clinical course? *Pathology* 2011;43:389–93. DOI: 10.1097/pat.0b013e32834687b3.
- Zhi L., Yang L., Quan H., Bai-ning L. Pituicytoma presenting with atypical histological features. *Pathology* 2009;41:505–9. DOI: 10.1080/00313020903041119.
- Matyja E., Maksymowicz M., Grajkowska W. et al. Spindle cell oncocytooma of the adenohypophysis – a clinicopathological and ultrastructural study of two cases. *Folia Neuropathol* 2010;48(3):175–84. PMID: 20925001.
- Covington M.F., Chin S.S., Osborn A.G. Pituicytoma, spindle cell oncocytooma, and granular cell tumor: clarification and meta-analysis of the world literature since 1893. *AJNR Am J Neuroradiol* 2011;32(11):2067–72. DOI: 10.3174/ajnr.a2717.
- Fujisawa H., Tohma Y., Muramatsu N. et al. Spindle cell oncocytooma of the adenohypophysis with marked hypervascularity. Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2012;52(8):594–8. DOI: 10.2176/nmc.52.594.
- Mu Q., Yu J., Qu L. et al. Spindle cell oncocytooma of the adenohypophysis: two case reports and a review of the literature. *Mol Med Rep* 2015;12(1):871–6. DOI: 10.3892/mmr.2015.3476.
- Dahiya S., Sarkar C., Hedley-Whyte E.T. Spindle cell oncocytooma of the adenohypophysis: report of two cases. *Acta Neuropathol* 2005;110(1):97–9. DOI: 10.1007/s00401-005-1009-5.

35. Romero-Rojas A.E., Melo-Urbe M.A., Barajas-Solano P.A. et al. Spindle cell oncocytoma of the adenohypophysis. *Brain Tumor Pathol* 2011;28(4):359e64. DOI: 10.1007/s10014-011-0051-3.
36. Rotman J.A., Kucharczyk W., Zadeh G. et al. Spindle cell oncocytoma of the adenohypophysis: a case report illustrating its natural history with 8-year observation and a review of the literature. *Clin Imaging* 2014;38(4):499–504. DOI: 10.1016/j.clinimag.2014.03.003.
37. Farooq M.U., Bhatt A., Chang H.T. Teaching neuroimage: spindle cell oncocytoma of the pituitary gland. *Neurology* 2008;71(2):e3. DOI: 10.1212/01.wnl.0000316805.30694.4f.
38. Ogiwara H., Dubner S., Shafizadeh S. et al. Spindle cell oncocytoma of the pituitary and pituicytoma: two tumors mimicking pituitary adenoma. *Surg Neurol Int* 2011;2:116. DOI: 10.4103/2152-7806.83932.
39. Kloub O., Perry A., Tu P.H. et al. Spindle cell oncocytoma of the adenohypophysis: report of two recurrent cases. *Am J Surg Pathol* 2005;29(2):247e53. DOI: 10.1097/01.pas.0000147400.87767.f6.
40. Mlika M., Azouz H., Chelly I. et al. Spindle cell oncocytoma of the adenohypophysis in a woman: a case report and review of the literature. *J Med Case Rep* 2011;5:64. DOI: 10.1186/1752-1947-5-64.
41. Vuong H.G., Kondo T., Tran T.M. et al. Spindle cell oncocytoma of adenohypophysis. Report of a case and immunohistochemical review of literature. *Pathol Res Pract* 2016;212(3):222–5. DOI: 10.1016/j.prp.2015.07.014.
42. Scheithauer B.W., Kowacs K., Horvath E. et al. Pathology of the pituitary and sellar region. In: *Practical surgical neuropathology, a diagnostic approach*. Ed. by A. Perry, D.J. Brat. Churchill Livingstone Elsevier, 2010. 402 p.
43. Baloch Z.W., LiVolsi V.A. Oncocytic lesions of the neuroendocrine system. *Semin Diagn Pathol* 1999;16:190–9.
44. Guadagno E., Cervasio M., Di Somma A. et al. Essential role of ultrastructural examination for spindle cell oncocytoma: case report of a rare neoplasm and review of the literature. *Ultrastruct Pathol* 2016;40(2):121–4. DOI: 10.3109/01913123.2016.1157662.
45. Mete O., Lopes M.B., Asa S.L. Spindle cell oncocytomas and granular cell tumors of the pituitary are variants of pituicytoma. *Am J Surg Pathol* 2013;37(11):1694–9. DOI: 10.1097/pas.0b013e31829723e7.
46. Yoshimoto T., Takahashi-Fujigasaki J., Inoshita N. et al. TTF-1-positive oncocytic sellar tumor with follicle formation/ependymal differentiation: non-adenomatous tumor capable of two different interpretations as a pituicytoma or a spindle cell oncocytoma. *Brain Tumor Pathol* 2015;32(3):221–7. DOI: 10.1007/s10014-015-0219-3.
47. Chakraborti S., Mahadevan A., Govindan A. et al. Pituicytoma: report of three cases with review of literature. *Pathol Res Pract* 2013;209(1):52–8. DOI: 10.1016/j.prp.2012.10.006.
48. Hammoud D.A., Munter F.M., Brat D.J., Pomper M.G. Magnetic resonance imaging features of pituicytomas: analysis of 10 cases. *J Comput Assist Tomogr* 2010;34:757–61. DOI: 10.1097/rct.0b013e3181e289c0.
49. Zhang F., Chen J., You C. Pituicytoma: case report and review of the literature. *Neurol India* 2010;58(5):799–801. DOI: 10.4103/0028-3886.72187.
50. Secci F., Merciadri P., Criminelli Rossi D. et al. Pituicytomas: radiological findings, clinical behavior and surgical management. *Acta Neurochir (Wien)* 2012;154(4):649–57. DOI: 10.1007/s00701-011-1235-7.

Вклад авторов

П.Л. Калинин: разработка дизайна исследования, получение данных для анализа (проведение операций), редактирование статьи;

Д.В. Фомичев: разработка дизайна исследования, получение данных для анализа (проведение операций), написание и редактирование статьи;

И.В. Чернов: анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;

М.А. Кутин: получение данных для анализа (проведение операций), написание и редактирование статьи;

А.Н. Шкарубо: получение данных для анализа (проведение операций), редактирование статьи;

Д.Б. Исмаилов: анализ полученных данных;

М.В. Рыжова: анализ полученных данных, редактирование статьи.

Authors' contributions

P.L. Kalinin: developing the research design, obtaining data for analysis (surgical treatment), article editing;

D.V. Fomichev: developing the research design, obtaining data for analysis (surgical treatment), article writing and editing;

I.V. Chernov: analysis of the obtained data, reviewing of publications of the article's theme, article writing;

M.A. Kutin: obtaining data for analysis (surgical treatment), article writing and editing;

A.N. Shkarubo: obtaining data for analysis (surgical treatment), article editing;

D.B. Ismailov: analysis of the obtained data;

M.V. Ryzhova: analysis of the obtained data, article editing.

ORCID авторов

П.Л. Калинин: <https://orcid.org/0000-0001-9333-9473>

Д.В. Фомичев: <https://orcid.org/0000-0002-5323-1000>

И.В. Чернов: <https://orcid.org/0000-0002-9789-3452>

М.А. Кутин: <https://orcid.org/0000-0002-6520-4296>

А.Н. Шкарубо: <https://orcid.org/0000-0003-3445-3115>

Д.Б. Исмаилов: <https://orcid.org/0000-0003-0108-5344>

ORCID of authors

P.L. Kalinin: <https://orcid.org/0000-0001-9333-9473>

D.V. Fomichev: <https://orcid.org/0000-0002-5323-1000>

I.V. Chernov: <https://orcid.org/0000-0002-9789-3452>

M.A. Kutin: <https://orcid.org/0000-0002-6520-4296>

A.N. Shkarubo: <https://orcid.org/0000-0003-3445-3115>

D.B. Ismailov: <https://orcid.org/0000-0003-0108-5344>

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 публикацию своих данных.

Informed consent. All patients gave written informed consent to the publication of his data.

Статья поступила: 15.09.2017. **Принята к публикации:** 15.01.2018.

Article received: 15.09.2017. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ БОЛИ

Д.А. Рзаев^{1,2}, Г.И. Мойсак^{1,2}, Е.В. Амелина³¹ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (г. Новосибирск);
Россия, 630087 Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 132/1;²ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»;
Россия, 630090 Новосибирск, ул. Пирогова, 2;³ФГБУН Институт вычислительных технологий СО РАН; Россия, 630090 Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 6**Контакты:** Джамиль Афетович Рзаев d_rzaev@neuronsk.ru

Введение. Разные виды лицевой боли (ЛБ) относятся к хроническим и трудно излечимым заболеваниям нервной системы. Для повышения эффективности хирургической помощи больным с ЛБ, уменьшения количества неоправданных инвазивных процедур и увеличения числа благоприятных исходов необходима разработка алгоритма выбора оптимального вида вмешательства.

Целями исследования явились оценка эффективности предложенного алгоритма выбора вида лечения ЛБ на большом числе пациентов, разработка алгоритмов дифференцированного лечения больных с синдромом ЛБ разной этиологии и обзор данных литературы об эффективности разных видов вмешательств.

Материалы и методы. У 382 пациентов (128 мужчин и 254 женщины) с ЛБ разных типов был апробирован предложенный алгоритм. Пациенты проходили лечение с 2000 по 2016 г. на базе 4 стационаров.

Результаты. При всех видах оперативных вмешательств при использовании алгоритма снижение интенсивности боли более чем на 25 % от исходного уровня отмечено в анамнезе у 78,2 % больных.

Заключение. Выбор вида хирургического вмешательства основан прежде всего на уточнении этиопатогенетических механизмов болевого синдрома. Для этого необходимо комплексное обследование пациентов, включающее магнитно-резонансную томографию, использование последовательности T2 3D-CISS, трактографию корешка тройничного нерва, применение при показаниях контрастирующего вещества, что позволяет выявить причину ЛБ. Для выбора оптимального вида лечения предлагается использовать апробированные алгоритмы.

Ключевые слова: лицевая боль, хирургическое лечение, прозопалгия, тройничный нерв

Для цитирования: Рзаев Д.А., Мойсак Г.И., Амелина Е.В. Хирургическое лечение лицевой боли. Нейрохирургия 2018;20(1):33–48.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-33-48

Surgical treatment for facial pain

D.A. Rzaev^{1,2}, G.I. Moysak^{1,2}, E.V. Amelina³¹Federal Neurosurgical Center, Ministry of Health of Russia; 132/1 Nemirovicha-Danchenko St., Novosibirsk 630087, Russia;²Novosibirsk State University; 2 Pirogova St., Novosibirsk 630090, Russia;³Institute of Computational Technologies, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 6 Akademika Lavrent'eva, Novosibirsk 630090, Russia

Introduction. Different types of facial pain (FP) are the chronic, intractable diseases of the nervous system. To improve the effectiveness of surgery in patients with FP, to reduce the number of unnecessary invasive procedures and to increase the number of favorable outcomes, it is needed to use algorithms for choosing the most preferable interventions.

Objective is to evaluate the effectiveness of the proposed algorithm in the treatment of the FP in the practice of a neurosurgical hospital on a large number of patients, the development of algorithms for differentiated treatment of patients with the different etiologies of FP syndrome and to review the literature in light of the effectiveness of different types of interventions.

Materials and methods. The proposed algorithm was tested in 382 patients (128 men and 254 women) with different types of FP. Patients were treated in 4 hospitals from 2000 to 2016.

Results. The pain relief more than 25 % of the initial intensity of pain was detected in 78.2 % of patients in the follow-up period in all types of surgical interventions when using the algorithm.

Conclusion. The choice of the type of surgical intervention is based primarily on clarifying the etiopathogenetic mechanisms of the development of pain syndrome. This requires a comprehensive examination of patients using methods such as magnetic resonance imaging, the use of the T2 3D-CISS, the tractography of the trigeminal nerve root, the use of a contrast to diagnose the cause of FP. To select the optimal type of treatment, it is proposed to use algorithms, which reflect the most preferred methods.

Key words: facial pain, surgical treatment, prosopalgia, trigeminal nerve

For citation: Rzaev D.A., Moysak G.I., Amelina E.V. Surgical treatment for facial pain. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(1):33–48.

ВВЕДЕНИЕ

Лицевая боль (ЛБ) является одной из наиболее распространенных и актуальных медико-социальных проблем, с которыми сталкиваются в клинической практике врачи разных специальностей. Заболеваемость ею достаточно велика и может достигать до 38 случаев на 100 тыс. человек в год [1, 2]. Около 7 % населения имеет хроническую орофациальную боль [1]. Среди видов ЛБ наиболее часто встречается тригеминальная невралгия (ТН). В России диагностируется 5 новых случаев ТН на 100 тыс. человек в год.

Несмотря на успехи в изучении патогенетических механизмов развития ЛБ, достижения фармакологии, внедрение широкого спектра инвазивных методов, лечение данного болевого синдрома остается чрезвычайно сложным [3, 4]. В большинстве случаев ЛБ имеет хроническое и рецидивирующее течение и характеризуется высокой устойчивостью к медикаментозной терапии [3]. ЛБ не считается опасным для жизни состоянием, но заметно снижает ее качество, ограничивает повседневную активность больного, приводит к выраженному психическому истощению, развитию клинической депрессии и неврозов вплоть до суицидальных мыслей и попыток. Для пациентов с рефрактерной к препаратам ЛБ нейрохирургия остается единственной надеждой на выздоровление.

Современная нейрохирургия располагает рядом эффективных методов и технологий, которые позволяют бороться с разными видами ЛБ. Их можно разделить на несколько основных групп:

- микрохирургическое лечение (микровазкулярная декомпрессия (МВД), открытая нуклеотрактомия, ризотомия корешка тройничного нерва (ТрН), удаление новообразований);
- чрескожные деструктивные вмешательства (радиочастотная ризотомия, глицероловая ризотомия, баллонная компрессия гассерова узла, чрескожная нуклеотрактомия);
- нейромодуляция (периферическая стимуляция нервов, стимуляция моторной коры);
- радиохирургическое лечение (гамма-нож).

Каждый из методов требует уточнения показаний к его использованию для достижения хороших исходов. Основная цель хирургического лечения ЛБ — купирование болевого синдрома при минимальных неврологических выпадениях или их отсутствии, сохранение анатомической целостности нервных структур, снижение риска рецидива ЛБ.

Разработка диагностического и тактического алгоритма, позволяющего выбрать оптимальный способ хирургического лечения ЛБ, крайне актуальна. Существующие алгоритмы апробированы на маленьких выборках.

Целями исследования явились оценка эффективности предложенного алгоритма выбора вида лечения ЛБ на большом числе пациентов, разработка алгоритмов дифференцированного лечения больных с ЛБ разной

этиологии и обзор данных научной литературы об эффективности разных видов вмешательств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения эффективности разных методов и уточнения критериев отбора пациентов с ЛБ для разных видов хирургического лечения был взят алгоритм, предложенный К.В. Славиным и соавт. в 2007 г. [5]. С согласия авторов он был переведен с английского на русский язык двумя независимыми переводчиками — носителями русского языка, проведена его культурная и языковая адаптация (рис. 1).

Алгоритм был разработан для выбора тактики у пациентов с фармакорезистентной ЛБ, классифицированной по К.В. Бурчел [6]. В нем учитываются анамнестические, клинические данные и результаты дополнительных исследований.

Первый (диагностический) блок алгоритма предназначен для определения типа ЛБ и уточняет патогенез заболевания. Во 2-й части алгоритма эти данные применяются для выбора оптимального вида хирургического лечения либо для обоснования отказа от вмешательства в пользу медикаментозной терапии и психологической помощи. По данным авторов, хирургическое лечение всех видов, представленных в алгоритме, было эффективным в 96 % случаев.

Алгоритм был апробирован у 382 пациентов с разными типами ЛБ, у которых был собран и проанализирован анамнез. Больные проходили лечение с 2000 по 2016 г. на базе 4 стационаров, в которых оказывается нейрохирургическая помощь при ЛБ: ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (г. Новосибирск), ОГБУЗ «Иркутская городская клиническая больница № 3», отделение радиохирургии Gamma Knife Лечебно-диагностического центра Международного института биологических систем им. Сергея Березина (г. Санкт-Петербург), Иллинойский университет в Чикаго (США).

Среди пациентов было 128 мужчин и 254 женщины. Возраст составил от 19 до 88 лет, в среднем 59/59 (51,2; 67,0) лет. Здесь и далее числовые данные представлены в формате: среднее/медиана (25 %; 75 %) (рис. 2).

Длительность заболевания составила в среднем 9/7 (4; 12) мес и колебалась от 1 мес до 55 лет. Наибольшее число больных было прооперировано в первые несколько месяцев от начала заболевания (рис. 3).

На 1-м этапе была проведена диагностика ЛБ с использованием критериев, указанных в Международной классификации головной боли (International Classification of Headache Disorders) 3-го пересмотра (2013) [7]. По ее результатам были исключены пациенты, которым не показано хирургическое лечение: с мигренью, тригеминальными автономными цефалгиями и др. Из исследования также были исключены пациенты с атипичной ЛБ, которые учтены в алгоритме К.В. Славина и соавт.



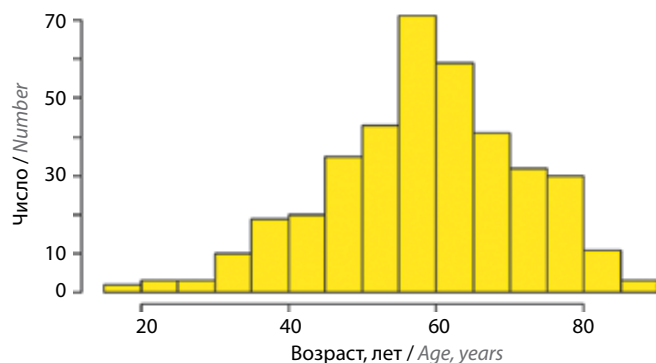


Рис. 2. Распределение пациентов по возрасту

Fig. 2. The age distribution of patients

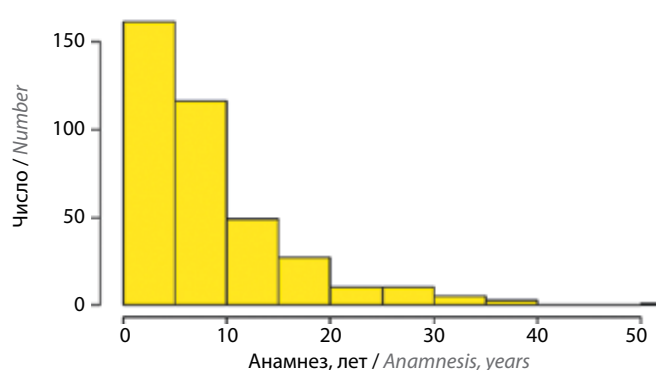


Рис. 3. Длительность анамнеза

Fig. 3. The duration of anamnesis

В исследование были включены 269 пациентов с типичной ТН, 60 — с атипичной ТН, 13 — с симптоматической ТН (обусловленной рассеянным склерозом), 29 — с тригеминальной нейропатической болью (ТНБ), 8 — с деафферентационной болью (ДБ) и 3 — с языкоглоточной невралгией.

Для анализа были собраны данные в соответствии с алгоритмом К.В. Славина и соавт.:

- локализация боли,
- изменения по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ),
- характеристика боли (пароксизмальная или постоянная),
- нарушение чувствительности (степень онемения),
- предыдущие вмешательства,
- возраст и общее соматическое состояние,
- предпочтение больным неинвазивного лечения,
- распространение боли по ветвям ТрН.

Кроме того, были проанализированы исходы вмешательств у 27 пациентов с новообразованиями задней черепной ямки, не вошедшими в предложенный алгоритм, однако ставшими причиной развития нейропатической ЛБ или имевшими характеристики типичной ТН.

Выраженность болевого синдрома оценивали при поступлении в стационар, после оперативного лечения при выписке больных и в процессе катamnестического

наблюдения с использованием визуально-аналоговой шкалы [8], шкалы боли Неврологического института Барроу (Barrow Neurological Institute Pain Intensity Score) [9], опросника для оценки лицевой боли (Brief Pain Inventory-Facial) [10] и опросника для оценки нейропатической боли (Diagnosing Neuropathic Pain, DN4 Questionnaire) [11].

Психологический статус до оперативного вмешательства исследовали с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale) [12]. Для оценки выраженности депрессивных нарушений, интенсивности боли и ее влияния на поступки пациентов выясняли наличие у них суицидальных мыслей, намерений и реальных попыток.

Пациенты были разделены на возрастные группы: от 18 до 65 лет включительно и 66 лет и старше. Для выделения больных с тяжелой соматической патологией использовали градацию физического статуса Американского общества анестезиологов (ASA Physical Status Classification System) [13]. Отнесение пациента к IV классу (с тяжелой патологией, требующей постоянного приема лекарственных средств) в небольшой части случаев было решающим для выбора вида хирургического вмешательства.

Эффективность вмешательства оценивали по динамике боли по вышеуказанным шкалам и по шкале J. Miller и соавт. [14], в которой очень хороший результат соответствует отсутствию болевого синдрома и отмене препаратов, хороший — слабой и спорадической боли, которая хорошо контролируется низкими дозами препаратов, неудовлетворительный — сильной постоянной боли и необходимости дополнительных вмешательств.

Больные также оценивали эффективность медицинской помощи от 0 до 100 %. Степень купирования боли от 75 до 100 % принимали за очень хороший результат операции, от 25 до 75 % — за хороший, менее 25 % — за неудовлетворительный [15].

В качестве основного радиологического метода исследования применяли МРТ головного мозга на аппарате Magnetom Avanto (Siemens AG, Германия) с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. Для диагностики сосудистой компрессии корешка ТрН использовали последовательность T2 3D-CISS (three-dimensional constructive interference steady state) с толщиной среза 0,6–0,8 мм.

Катамнез у больных составил 19,4/14 (7; 24) мес, наиболее длительный катамнез — 17 лет после оперативного лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рис. 4 представлены данные об оперативных вмешательствах, предложенных нашим пациентам в соответствии с алгоритмом.

Радиохирургия в соответствии с алгоритмом может быть рекомендована больным с типичной и атипичной

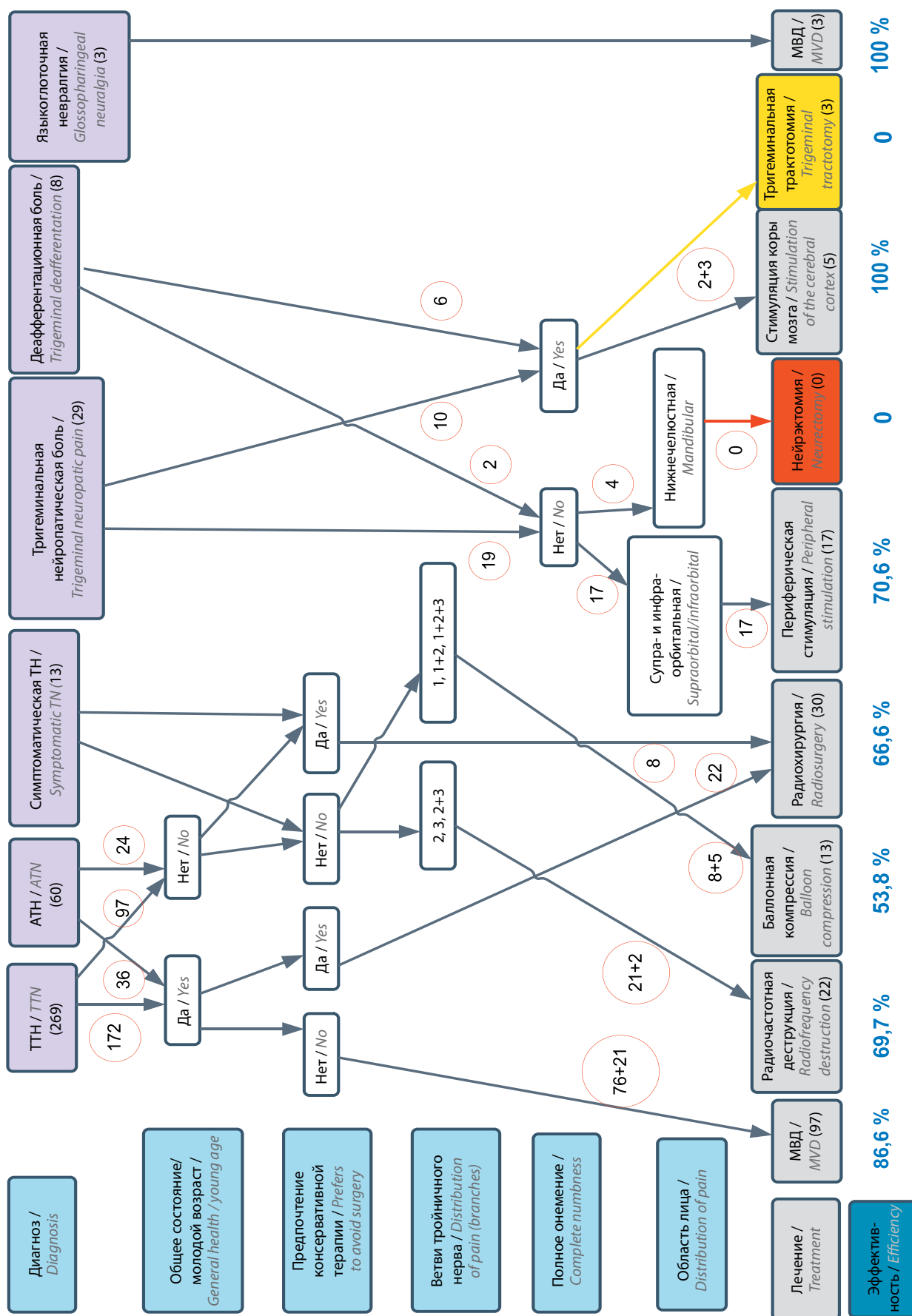


Рис. 4. Рекомендуемые по алгоритму и проведенные виды лечения. АТН – атипичная тригеминальная невралгия, МВД – микровазкулярная декомпрессия, ТН – тригеминальная невралгия, ТТН – типичная тригеминальная невралгия
Fig. 4. Recommended by the algorithm and performed types of treatment. ATN – atypical trigeminal neuralgia, MVD – microvascular decompression, TN – trigeminal neuralgia, TTN – typical trigeminal neuralgia

ТН, имеющим также показания к проведению МВД и транскутанных вмешательств на гассеровом узле. Решение о выборе одного из этих видов лечения чаще принимает пациент.

Одним из важных критериев выбора деструктивных транскутанных вмешательств была вовлеченность ветвей ТрН: радиочастотная деструкция не может быть рекомендована больным с поражением 1-й ветви из-за риска развития кератопатии.

В 190 случаях были выполнены оперативные вмешательства в соответствии с критериями, предложенными К.В. Славиним и соавт. Большинству пациентов из оставшейся части не понадобился алгоритм целиком, так как сопутствующая соматическая патология и пожилой и старческий возраст не служили противопоказанием к МВД (результаты исследования были опубликованы ранее [16]). У части больных были проведены вмешательства, которые не входили в предлагаемые (например, МВД у больных с рассеянным склерозом, баллонная компрессия и радиочастотная деструкция гассерова узла при ТНБ или постгерпетической ТН и др.).

Согласно алгоритму периферическая нейротомия может предлагаться только в случаях вовлечения 3-й ветви ТрН, однако у наших пациентов этот вид вмешательства не применяли ввиду его травматичности (см. рис. 4, выделена красным цветом).

У 2 пациентов выполнена нуклеотракотомия ядра ТрН, которая не входила в виды лечения в алгоритме (см. рис. 4, выделена желтым цветом).

Уменьшение интенсивности болевого синдрома более чем на 25 % от исходной отмечено у 78,2 % больных при всех видах оперативных вмешательств. Эффективность МВД составила 86,6 %: для больных с типичной ТН — 99 %, с атипичной ТН — 83 %. В таблице представлены полученные результаты и данные научной литературы, касающиеся каждого вида вмешательства.

С учетом того, что сходные клинические проявления ЛБ могут встречаться при различной интракраниальной патологии, результаты нейровизуализационного исследования являются одним из наиболее важных критериев для выбора вида хирургического лечения. Это послужило основанием для выделения нескольких групп пациентов.

В 1-ю группу вошли больные с подтвержденными при нейровизуализации структурными изменениями или «большими» (основными) неврологическими заболеваниями (major neurologic disease) [31], новообразованиями задней черепной ямки (опухолью и тефлоновой гранулемой), демиелинизирующими заболеваниями, патологией сосудов мозга.

Во 2-ю группу включены пациенты с ЛБ, обусловленной нейроваскулярным конфликтом (НВК), который был выявлен по данным МРТ, — больные с типичной и атипичной ТН, языкоглоточной невралгией.

В 3-ю группу отнесены больные с функциональными нарушениями, сопровождающимися во многих

случаях нормальной картиной МРТ (ДБ, ТНБ (в том числе после удаления новообразований задней черепной ямки), постгерпетическая ТН), и с постинсультной центральной болью.

Для каждой из групп определены виды хирургических вмешательств.

Для 1-й группы рекомендованы методы, направленные на устранение основного процесса (удаление опухоли задней черепной ямки или тефлоновой гранулемы, вмешательства на патологически измененных сосудах бассейна задней циркуляции) либо снижение патологической импульсации с периферических отделов ТрН при демиелинизирующих заболеваниях с помощью деструктивных методик (чрескожных или радиохирургических).

Во 2-й группе при выявленном НВК методом выбора является МВД интракраниальной части корешка черепного нерва.

Пациентам 3-й группы показаны прежде всего методы нейромодуляции либо деструкции спинального ядра ТрН.

На основании алгоритма К.В. Славина и соавт., анализа результатов собственного исследования и данных научной литературы были созданы дополнительные алгоритмы для выбора вида вмешательства при разных видах ЛБ (рис. 5–8).

При выборе вида операции пожилой и старческий возраст не был учтен, так как исследование, проведенное ранее, показало, что внутричерепные вмешательства в этих возрастных группах не сопровождаются повышением риска осложнений при их выполнении подготовленной бригадой в специализированных нейрохирургических стационарах.

Психологический статус пациента важен при принятии решения о выборе вмешательства и его сроках, поскольку при суицидальных намерениях необходимо быстро направить больного на операцию. При этом нужно обязательно учесть отложенный эффект радиохирургического лечения и глицероловой ризотомии (у части больных) и рекомендовать такому пациенту вмешательства, позволяющие быстро избавиться от боли.

Также учтено снижение показателей трактографии корешка ТрН на стороне боли при типичной и атипичной ТН (на основании результатов нашего исследования [32]). Это является наиболее важным при наличии НВК и становится показанием к выполнению МВД для улучшения исходов операции и прогноза течения заболевания.

У больных с атипичной ТН учтено наличие нейропатического компонента и предложено выполнение ряда вмешательств в зависимости от выявления или отсутствия НВК. По данным нашего исследования, наличие нейропатического компонента у пациентов с атипичной ТН сопровождается высоким риском неудачи МВД либо развития рецидива в ранние сроки после ее выполнения [33].

Эффективность лечения лицевой боли с использованием разных видов вмешательств (результаты исследования и данные научной литературы)
Treatment effectiveness for facial pain with different types of interventions using (results of analysis and the scientific literature data)

Источник Scientific source	Вид лечения Type of treatment	Диагноз Diagnosis	Общее число па- циентов Total number of patients	Средний катамнез, лет Average catamnesis, yrs	Число пациентов, % Number of patients, %				Наиболее частые осложнения The most frequent complications
					со снижением острой боли with the reduction of acute pain	с отсутст- вием боли with the absence of pain	с рециди- вом with relapse	с отсутствием эффекта от лечения with treatment failure	
Barker F.G. и со- авт. [17]	МВД MVD	TTH TTN	1155	6,2	98	70	30	2	Гипоакузия (1 %), гипестезия на лице, инфаркт ствола (0,1 %), смерть (0,2 %) Hypoacusia (1 %), face hypoesthesia, trunk infarction (0.1 %), death (0.2 %)
		TTH TTN	969	5	96,8	80	20	3,2	Ликворея, менингизм, менингит, гема- тома, недостаточность VII, VIII нервов Liquorrhea, meningism, meningitis, hematoma, VII, VIII nerve insufficiency
		ATH ATN	219	—	86,6	51	49	13,4	
TH / TN		127*	15	92,9	80,3	10,2	7,1	Гипоакузия (5 %) Hypoacusia (5 %)	
TH / TN		154**	7	96,7	82,5	6,5	3,3		
Sindou M. и со- авт. [20]		TTH+ATH TTN+ATN	362	8	88,6	84,9	15,1	11,4	Нарушение походки (0,27 %), дипло- пия, гипоакузия (1,9 %), смерть (0,44 %) Gait disorder (0.27 %), diplopia, hypoacusia (1.9 %), death (0.44 %)
Данные текуще- го исследования The current study data		TTH TTN	154	0,9	99	86	13	1	Гипоакузия, гипестезия на лице, менин- гит, ликворея Hypoacusia, face hypoesthesia, meningitis, liquorrhea
		ATH ATN	36	1,1	83	58	25	17	
		СТН / STN	3	1,7	100	67	67	0	
Kaprolat Y. и со- авт. [21]	СТН / STN	17	5	94,1	82,2	29,4	5,9	Гипестезия/гипалгезия (76,5 %) Hypoesthesia/hypalgesia (76.5 %)	
	ТН / TN	1600	5	97,6	92,7	25,1	2,4		
Broggi K.J. и со- авт. [22]	РЧД RF	ТН (в том числе СТН) TN (+STN)	141	3	74	84,4	15,6	26	Гипоакузия, диплопия, ликворея Hypoacusia, diplopia, liquorrhea
Van Loveren H. и соавт. [23]		TTH TTN	700	6	80	74	20	4	Дизестезия (27 %), слабость жеватель- ных мышц (24 %), диплопия (2 %), кератопатия (4 %), артериовенозная фистула (0,14 %) Dysesthesia (27 %), weakness of the masticatory muscles (24 %), diplopia (2 %), keratopathy (4 %), arteriovenous fistula (0.14 %)

Продолжение таблицы (Table continuation)

Источник Scientific source	Вид лечения Type of treatment	Диагноз Diagnosis	Общее число па- циентов Total number of patients	Средний кагамез, лет Average catamnisis, yrs	Число пациентов, % Number of patients, %				Наиболее частые осложнения The most frequent complications
					со снижением острой боли with the reduction of acute pain	с отсутст- вием боли with the absence of pain	с рециди- вом with relapse	с отсутствием эффекта от лечения with treatment failure	
Данные текуще- го исследования The current study data	РЧД RF	ТТН TTN	50	0,9	100	86	14	0	Гипестезия на лице, кератопатия Face hypoesthesia, keratopathy
		АТН ATN	6	0,7	—	50	—	—	
		ПГН PTN	1	0,5	0	0	0	100	
		СТН STN	2	1,3	100	50	50	0	
		ТНБ TNP	2	2 и 0,3	100	0	100	0	
Steiger H.J. [24]	ГР GR	ТТН+АТН TTN+ATN	122	5	84	59	17,2	16	Гипестезия на лице, снижение рогович- ного рефлекса (15 %), диплопия Face hypoesthesia, the decreased of corneal reflex (15 %), diplopia
ТТН TTN		60	2,4	98	68	30	2	Гипестезия на лице, менингит, внутри- мозговая гематома Face hypoesthesia, meningitis, intracerebral hematoma	
АТН ATN		6	0,8	83	67	17	17		
Lichter T., Mullan J.F. [25]	БК BC	ТН / TN	100	5	100	72	28	0	Дизестезия, гипестезия, парестезия Dyesthesia, hypoesthesia, paresthesia
Skirving D.J., Dan N.G. [26]		ТТН TTN	496	10	100	68,1	31,9	0	Дизестезия (3,8 %) Dyesthesia (3.8 %)
Данные текуще- го исследования The current study data		ТТН TTN	17	2,5	94	53	41	6	Гипестезия на лице, кератопатия Face hypoesthesia, keratopathy
		АТН ATN	5	0,5	60	—	—	40	
		ПГН PTN	1	0,3	0	0	0	100	
		СТН STN	9	0,1	89	—	—	11	
		ТНБ TNP	3	1	33	—	—	67	
	Вторичная ТН Secondary TN	1	6	100	100	0	0		

Окончание таблицы (The end of the table)

Источник Scientific source	Вид лечения Type of treatment	Диагноз Diagnosis	Общее число па- циентов Total number of patients	Средний катамнез, лет Average catamnesis, yrs	Число пациентов, % Number of patients, %				Наиболее частые осложнения The most frequent complications
					со снижением острой боли with the reduction of acute pain	с отсутст- вием боли with the absence of pain	с рециди- вом with relapse	с отсутствием эффекта от лечения with treatment failure	
Zakrzewska J.M. и соавт. [27]	Ризотомия корешка тройнич- ного нерва Rhizotomy of the trige- minal root	TN TN	60	5	88	72	28	12	Парез жевательной мускулатуры Paresis of the masticatory muscles
		TN (в том числе СТН) TN (+STN)	42	5,2	86	51	49	14	Гипестезия, гемотимпанум, диплопия, летальный исход, парез жевательной мускулатуры Hypoesthesia, hemotympanum, diplopia, lethal outcome, paresis of the masticatory muscles
Kondziolka D. и соавт. [29]	Радиохи- рургия Radiosurgery	TTN+ATH TTN+ATN	503	2	89***	46	42,9	11	Парестезия (10,5 %) Paresthesia (10.5 %)
Régis J. и соавт. [30]		TTN TTN	497	3,6	91,7 ⁺	64,9	33,9	8,3	Гипестезия (21,1 %) Hypoesthesia (21.1 %)
Данные текуще- го исследования The current study data		TTN TTN	24	2,6	75	58	17	25	Гипестезия на лице Face hypoesthesia
		ATH ATN	6	2,1	67	67	0	33	
Данные текуще- го исследования The current study data	Удаление опухоли Tumor removal	Вторичная ТН Secondary TN	27	1,5	93	81	11	7	Дизестезия, гипестезия на лице Dyesthesia, face hypoesthesia
Данные текуще- го исследования The current study data	Перифе- рическая стимуля- ция нервов Peripheral nerve stimulation	TTN TTN	3	3,3	100	67	33	0	Гематома/инфицирование области лока- лизации генератора, эрозия краев раны Hematoma/localized infection of the generator pocket area, erosion of the wound edges
		ATH ATN	5	0	0	—	—	100	
		ПГН PTN	2	0,6	100	—	—	0	
		ТНБ TNP	17	1,3	65	65	0	35	

Примечание. АТН — атипичная тригеминальная невралгия, БК — баллонная компрессия, ГР — глицероловая ризотомия, МВД — микроваскулярная декомпрессия, ПГН — постгерпетическая тригеминальная невралгия, РЧД — радиочастотная деструкция, СТН — симптоматическая тригеминальная невралгия, ТН — тригеминальная невралгия, ТНБ — тригеминальная нейропатическая боль, ТТН — типичная тригеминальная невралгия. *1976–1986 гг. **1987–1991 гг. ***В сроки до 1 мес.

⁺До 180 дней.

Note. ATN — atypical trigeminal neuralgia, BC — balloon compression, GR — glycerol rhizotomy, MVD — microvascular decompression, PTN — postherpetic trigeminal neuralgia, RF — radiofrequency, STN — symptomatic trigeminal neuralgia, TN — trigeminal neuralgia, TNP — trigeminal neuropathic pain, TTN — typical trigeminal neuralgia. *1976–1986. **1987–1991.

***In terms up to 1 month. ⁺Up to 180 days.

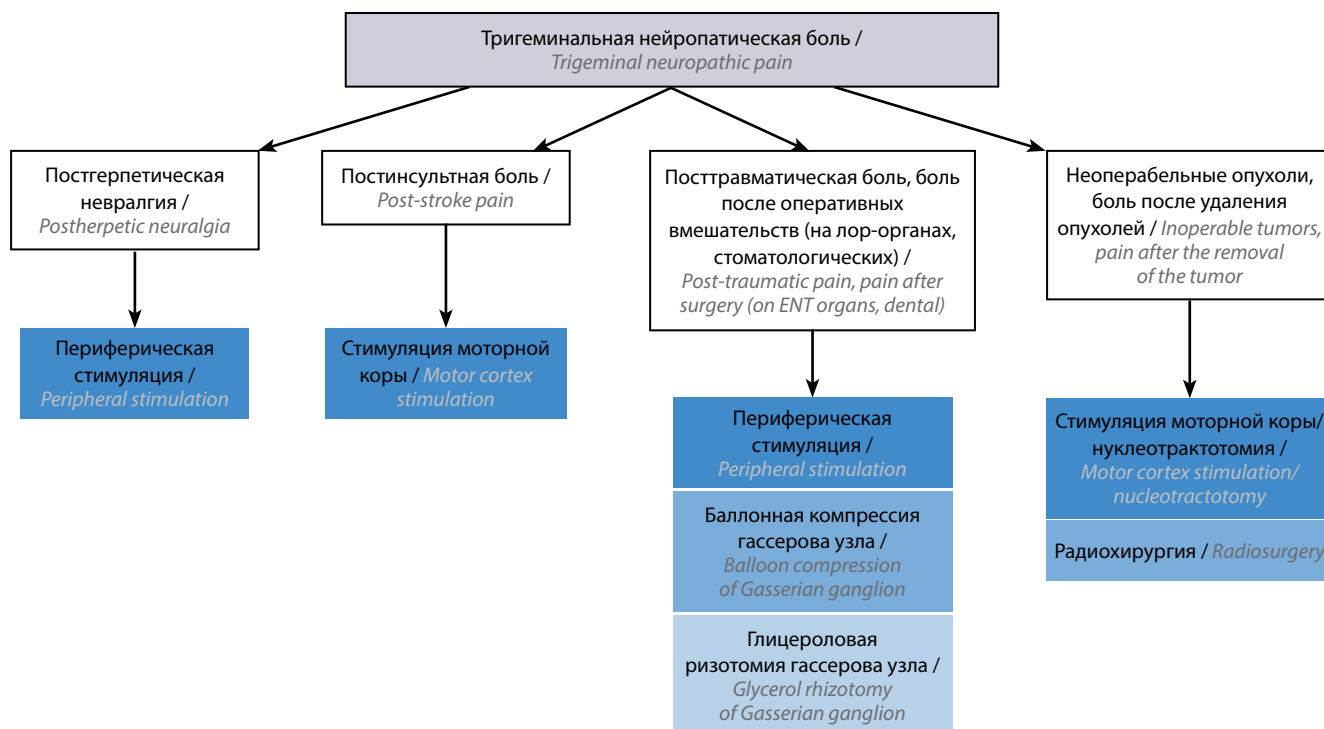


Рис. 5. Алгоритм выбора вида вмешательства при тригеминальной нейропатической боли

Fig. 5. Selection algorithm for the intervention type in trigeminal neuralgia pain

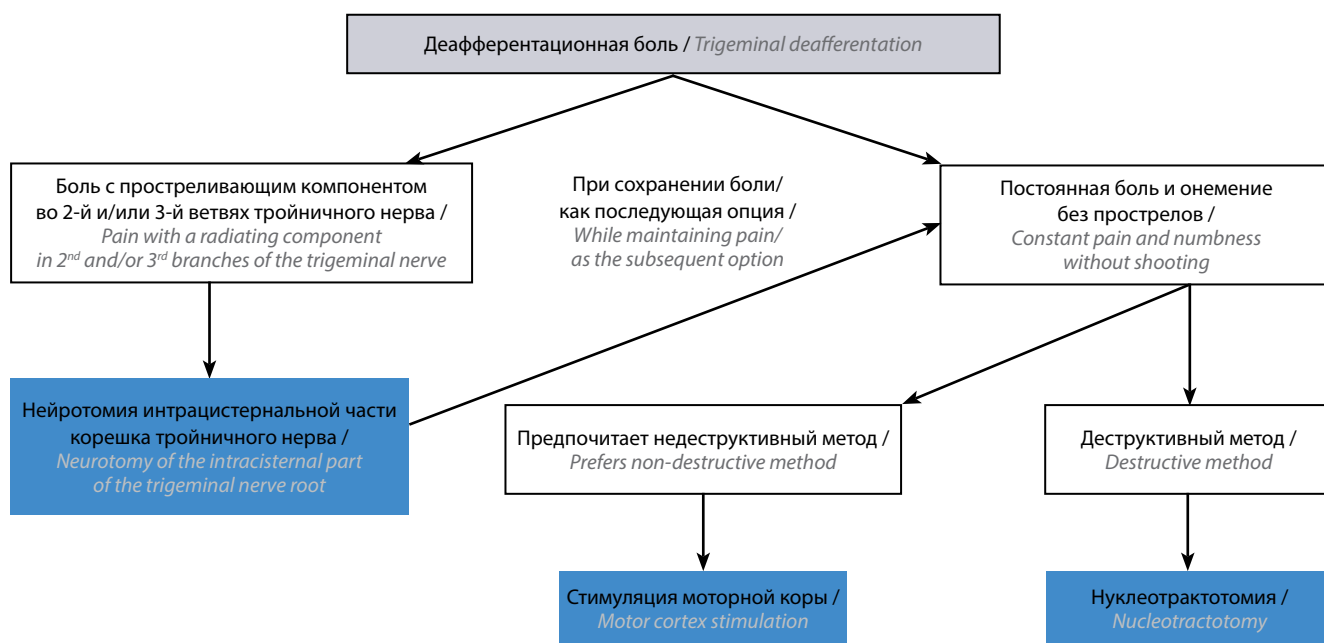


Рис. 6. Алгоритм выбора хирургических опций при деафферентационной боли

Fig. 6. Selection algorithm for the surgical options in deafferentation pain

В алгоритме выбора вида вмешательства при новообразованиях (см. рис. 6) указана важность выявления возможного НВК во время удаления внеомозговой опухоли, который может быть причиной боли в лице и требует выполнения декомпрессии корешка ТрН [34].

В предлагаемых видах хирургических вмешательств были учтены наибольшая эффективность вида лечения и риск осложнений конкретного метода. Это показано градацией цвета (чем темнее, тем предпочтительнее).

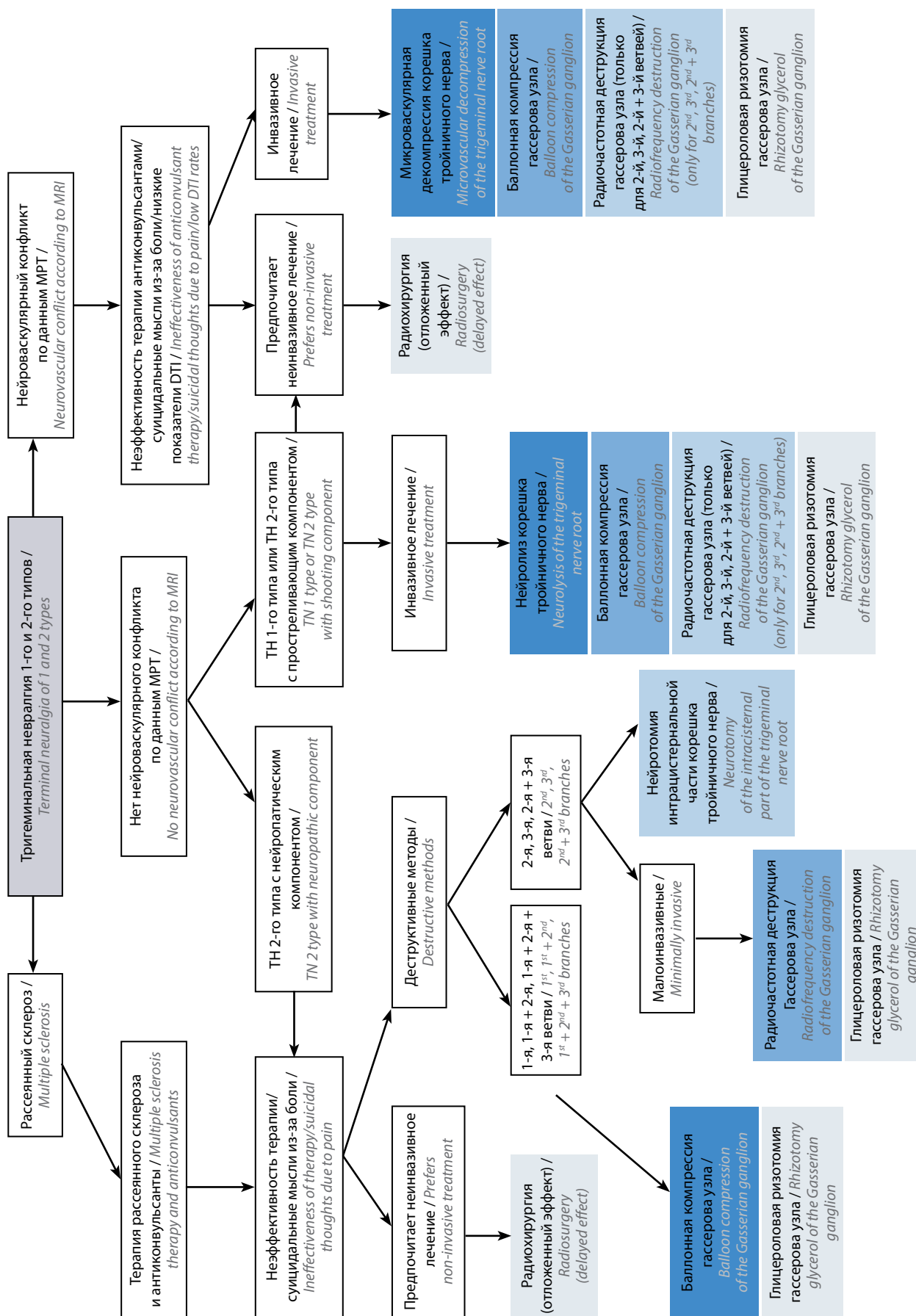


Рис. 7. Алгоритм выбора вида вмешательства при типичной и атипичной тригеминальной невралгии. МРТ — магнитно-резонансная томография, ТН — тригеминальная невралгия.
Fig. 7. Selection algorithm for the intervention type in typical and atypical trigeminal neuralgia. MRI — magnetic resonance imaging, TN — trigeminal neuralgia

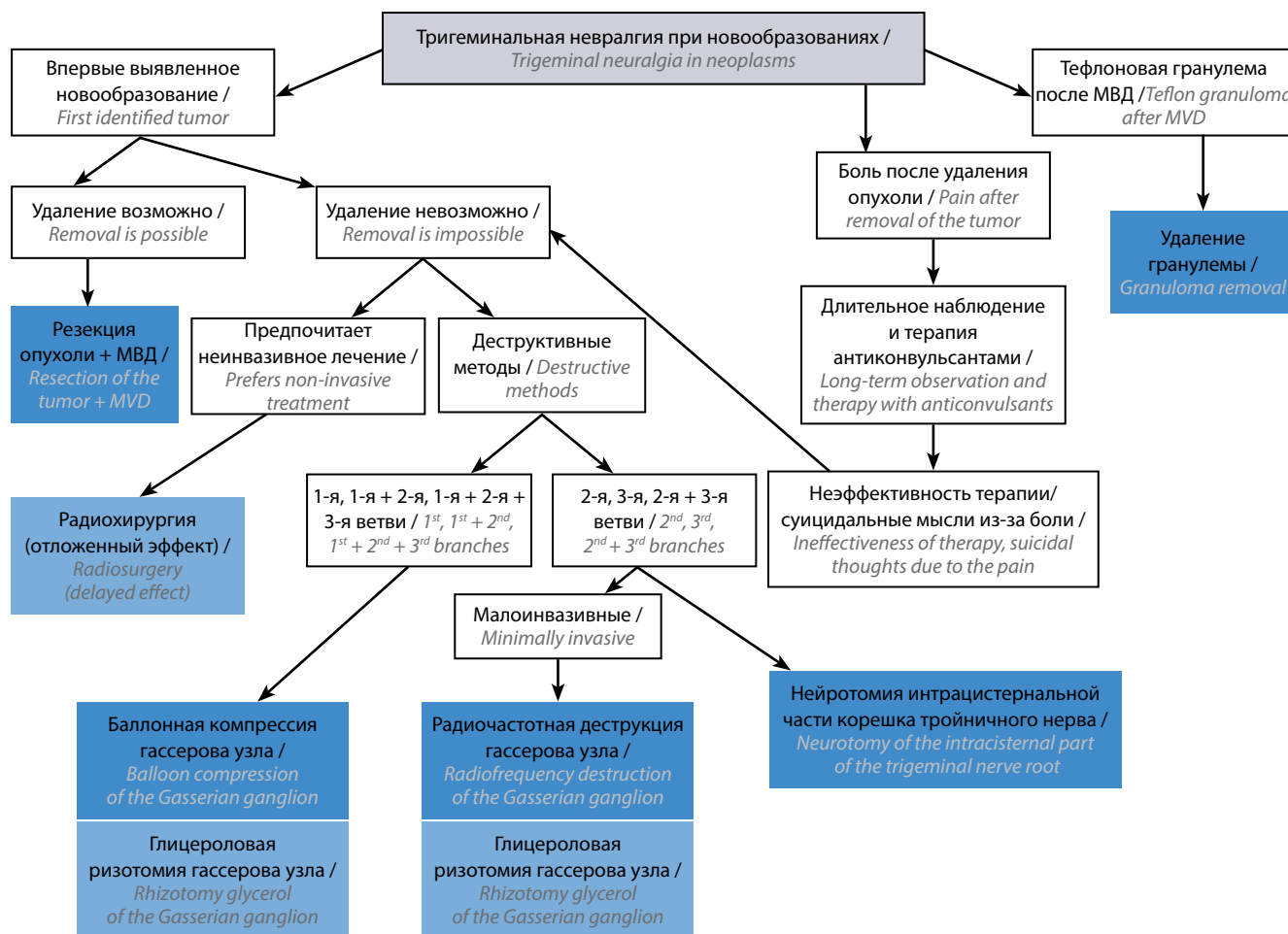


Рис. 8. Алгоритм выбора вида вмешательства при новообразованиях. МВД – микроваскулярная декомпрессия

Fig. 8. Selection algorithm for the intervention type in neoplasms. MVD – microvascular decompression

ОБСУЖДЕНИЕ

Проблема лечения ЛБ давно заняла прочное место в нейрохирургии в связи с частым развитием терапевтической резистентности, несмотря на широкий спектр методов лечения (медикаменты, инъекции, физиотерапевтические процедуры). Иными словами, если бы консервативные методы были эффективными в 100 % случаев, то не возникала бы необходимость в хирургических вмешательствах. Тем не менее очевидно, что наибольших успехов в лечении ЛБ можно достичь при мультидисциплинарном подходе. Для уточнения нозологической формы ЛБ и выделения групп пациентов, которым может быть предложено хирургическое лечение ЛБ, чрезвычайно важна деятельность неврологической службы.

Нейровизуализационное исследование у больных с ЛБ играет главную роль в диагностике причины заболевания и выборе тактики лечения [35–37]. Оно позволяет исключить неопластический процесс, демиелинизирующие заболевания, аномалии развития сосудов мозга и другие патологии, которые могут обуславливать развитие ЛБ.

После исключения структурных патологий основной задачей является идентификация сосудистой компрессии корешка как наиболее частой причины ТН [38, 39]. Применение МВД представляется этиопатогенетическим подходом к лечению ТН и дает наилучшие результаты по сравнению с другими инвазивными и радиохирургическими методами, когда причиной ТН является НВК [17, 40, 41]. При изучении многолетнего катамнеза МВД показывает высокую эффективность и наиболее низкую частоту рецидива ЛБ при отсутствии неврологических выпадений за счет сохранения анатомической целостности нервных структур корешка ТрН [17, 40, 41].

Как показывают исследования, не всегда возможна предоперационная визуализация НВК, который может быть потом обнаружен во время операции. Особенно это касается выявления венозного сосуда, что до операции с помощью методов нейровизуализации может быть затруднено, поэтому компрессия часто бывает пропущена [42, 43]. Специфичность и чувствительность самых современных методов лучевой диагностики достигают 95 %. При этом НВК не может

быть квалифицирован как причина ЛБ только на основании выявления нервно-сосудистого контакта при МРТ. Только в случае типичных клинических проявлений у пациента, у которого картина контакта нерва и сосуда на МРТ совпадает со стороной болевого синдрома, НВК может быть определен как этиологический фактор заболевания. При классических симптомах ТН следует четко оценить наличие и выраженность компрессии нервного корешка на МРТ. При принятии решения о дальнейшей тактике и выборе вида лечения необходимо провести тщательный анализ и сопоставление симптомов ЛБ и нейровизуализационной картины. При выявлении НВК и нетипичной симптоматике ЛБ показания к МВД будут отсутствовать. Если болевой синдром типичен для ТН и диагноз не вызывает сомнений, но НВК при МРТ не обнаружен, можно выполнить нейролиз оболочек корешка ТрН, что у большей части пациентов бывает эффективно. Одна из наиболее важных задач — максимально объективизировать визуализационную картину, на основании которой принимается решение о виде вмешательства и проводится предоперационное планирование.

Тот или иной вид хирургического лечения у пациентов с ЛБ должен быть выбран с помощью алгоритма К.В. Славина и соавт., однако проведенное исследование показало, что этот выбор может и должен быть скорректирован в каждом конкретном случае. Отчасти это отражено в дополнительных алгоритмах, предложенных нами.

Отбор пациентов для хирургического лечения также должен быть осуществлен с учетом их психологического статуса. Пациентам, склонным к суицидальному поведению, следует предлагать оперативное вмешательство в ближайшие сроки. Выбор вмешательств, при которых наступление эффекта может быть отсроченным, очевидно, не является для них оптимальным, и крайне важно пояснить пациенту, что купирования боли после применения данных видов вмешательств не нужно ожидать сразу.

Традиционно считается нежелательным использовать МВД у пациентов с ТН пожилого и старческого возраста, однако, опираясь на данные литературы и наших собственных исследований, можно заключить, что эта группа больных хорошо переносит МВД, а частота послеоперационных осложнений и рецидивов болевого синдрома у них сопоставима с таковой у более молодых пациентов. При этом вмешательство у больных преклонного возраста менее длительное за счет широких арахноидальных пространств задней черепной ямки, позволяющих быстро обнаружить сосудистую компрессию и провести полный осмотр цистернальной части корешка ТрН. В послеоперационном периоде у этих больных наблюдается более высокая толерантность к ликворной гипотензии. Вероятно, необходимо ориентироваться не на фактический, а на биологический возраст больного и степень

компенсации сопутствующих соматических и системных заболеваний.

Соматическое состояние является одним из наиболее важных критериев отбора пациентов для проведения хирургического вмешательства и выбора его вида, однако во многих наблюдениях компенсация сопутствующей патологии позволяет осуществить оперативное лечение с минимальным риском системных осложнений. Больным, имеющим соматические заболевания в стадии декомпенсации, тяжелые нарушения функции внутренних органов, злокачественные новообразования или метастазы, а также острые психические расстройства, открытые вмешательства противопоказаны. Транскутанные операции и радиохирurgia в этих случаях могут рассматриваться как возможные варианты лечения.

Чрескожные вмешательства при ЛБ объединяет абляционный механизм действия. Достоинством чрескожных деструктивных процедур в подавляющем большинстве случаев также является немедленное избавление пациента от болевого синдрома, однако частота рецидивов, по данным литературы, через 5 лет после радиочастотной деструкции гассерова узла достигает 50,4 %, после баллонной компрессии — 20 % [41, 44]. Применение деструктивных операций может быть причиной неврологических выпадений (гипестезия — до 98–100 % случаев, ТНБ и ДБ — 2,3 %, кератопатия — до 18 % [39, 44]), что в дальнейшем способно осложнить течение заболевания.

Применение глицероловой ризотомии и баллонной компрессии возможно в сходных клинических ситуациях, в частности при поражении 1-й ветви ТрН. Эти методы не высокоселективны, однако характеризуются более низким риском развития кератопатии за счет более «мягкого» воздействия. Оба вмешательства выполняются под общей анестезией, не требуют участия пациента, имеют сопоставимую эффективность, относительно схожие виды и частоту послеоперационных осложнений и могут проводиться повторно при рекуррентной ЛБ с невысоким риском ухудшения неврологического статуса. Наиболее часто встречается ситуация, когда хирург лучше владеет одним из методов, и его опыт является решающим при выборе.

Мировой опыт лечения ЛБ диктует необходимость уменьшения числа проведенных нейрэктомий или полного отказа от применения этого травматичного метода хирургического лечения, при котором перерезается 1 из ветвей ТрН. Нейрэктомия является высокоселективным методом и быстро купирует боль, однако риск развития ДБ в последующем чрезвычайно высок, так же как и при ризотомии интрацистернальной части ТрН, при которой осуществляется открытая деструкция нижней части корешка ТрН. Однако применение интрацистернальной ризотомии возможно при наличии резистентных пароксизмальных болей в сочетании с постоянными, при отсутствии сосудистой компрессии

по данным МРТ и неэффективности транскутанных методов [27, 28]. Эта операция может быть выполнена лишь при вовлечении 2-й и/или 3-й ветвей ТрН во избежание развития послеоперационной кератопатии, однако даже после максимально точного определения места перерезки корешка ТрН кератопатия может развиваться вследствие анатомических особенностей, поэтому интракостеральная ризотомия не может быть высокоселективным методом.

Применение нейромодуляционных методов в лечении ЛБ все еще не имеет четких клинических предикторов успешной стимуляции, поэтому при существующих показаниях (ТНБ, постгерпетическая ТН, ДБ и постинсультная ЛБ), трудно купируемой боли и согласии пациента стоит попробовать данный вид лечения и оценить его эффективность в тестовом периоде.

Лечение ДБ может включать применение нейромодуляционных (стимуляция моторной коры) либо деструктивных методик (нуклеотракотомия спинального ядра ТрН). Локализация и распространение боли на лице является наиболее важным критерием для выбора чрескожной или открытой нуклеотракотомии. При этом последняя дает возможность провести более продолжительную деструкцию спинального ядра ТрН и тем самым обеспечивает широкое поле купирования боли в области лица, является более эффективной и имеет стойкий эффект. Учитывая, что показаниями к стимуляции моторной коры и нуклеотракотомии являются прежде всего ДБ и постинсультная боль, пациенту необходимо объяснять, что ему предстоит сделать выбор между деструкцией и модуляцией. При неэффективности одного существует возможность применить второй вид лечения.

В случаях, когда существует выбор между деструктивными и модулятивными методами, предпочтительнее начинать лечение с модуляционных и иметь возможность применить второй метод при неэффективности первого или при рецидиве боли.

Применение любых хирургических методов лечения при атипичной ТН менее эффективно, чем при типичной, что требует более тщательной дифференциальной диагностики.

У больных с новообразованиями и ЛБ всегда существует подозрение на наличие НВК с корешком ТрН, поэтому в ходе удаления опухоли необходимо найти и устранить сосудистую компрессию. Наиболее сложным остается лечение пациентов с болевым синдромом после удаления опухолей.

В ряде случаев частота рецидивов ЛБ зависит от техники выполнения и особенностей вмешательства, и с большей долей вероятности можно предсказать степень риска рецидива боли. К примеру, высокий температурный режим радиочастотной деструкции, интерпозиция артериального сосуда или неполная МВД, недостаточная диссекция арахноидальной оболочки, венозный сосуд, который не был иссечен на некотором

протяжении, повреждение корешка ТрН в ходе открытого вмешательства, частичное удаление опухоли, прилежащей к корешку ТрН, являются факторами риска рецидива.

Богатый арсенал видов хирургического лечения ЛБ позволяет в части случаев выбрать метод с учетом предпочтений пациента, которые обычно подразумевают отказ от открытого вмешательства в пользу неинвазивных (гамма-нож) или малоинвазивных операций. Однако учитывая эффективность МВД, которая признана «золотым стандартом» лечения ТН, все же трудно назвать другие методы альтернативными.

При недостаточной эффективности того или иного вида лечения при определенном типе ЛБ возможно использование другого метода. В этом плане лечение в стационаре, где существуют условия для выполнения нескольких видов вмешательств, является более предпочтительным.

ЛБ — хроническая патология, изнуряющая пациента настолько сильно, что даже при небольшом снижении интенсивности боли вмешательство может быть расценено им как успешное. В связи с этим анализ эффективности любого вида оперативного лечения учитывает не только частоту рецидивов, характерную для того или иного вида вмешательства, но и степень купирования боли и срок после вмешательства, в течение которого больной может прожить без боли или с минимальной ее интенсивностью. Врач должен рассмотреть возможность даже небольшого уменьшения выраженности болевого синдрома и объяснить это пациенту при выборе вида хирургического вмешательства, информировать его об исходах операции для ожидания адекватной оценки ее результатов.

ВЫВОДЫ

1. Выбор метода хирургического вмешательства у пациентов с ЛБ основан на уточнении этиопатогенетических механизмов ее развития.
2. Комплексное обследование пациентов с ЛБ с применением современных методов исследования, таких как МРТ, использование последовательности T2 3D-CISS, трактография корешка ТрН, применение при показаниях контрастирующего вещества, позволяет определить причину ЛБ и эффективно спланировать вмешательство.
3. Применение адаптированных алгоритмов лечения ЛБ в условиях нейрохирургического стационара позволяет выбрать оптимальный вид лечения и добиться его высокой общей эффективности.
4. Выбор вида хирургического лечения и его сроки должны быть скорректированы в каждом случае индивидуально в зависимости от типа боли, интенсивности, вида предыдущих вмешательств, возраста пациента, степени компенсации соматического состояния больного и наличия сопутствующей патологии, психологических особенностей, а также с учетом нейровизуализационных данных и предпочтений пациента.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Koopman J.S., Dieleman J.P., Huygen F.J. et al. Incidence of facial pain in the general population. *Pain* 2009;147(1–3):122–7.
- Dieleman J.P., Kerklaan J., Huygen F.J. et al. Incidence rates and treatment of neuropathic pain conditions in the general population. *Pain* 2008;137(3):681–8. DOI: 10.1016/j.pain.2008.03.002.
- Jorns T.P., Zakrzewska J.M. Evidence-based approach to the medical management of trigeminal neuralgia. *Br J Neurosurg* 2007;21(3):253–61.
- Zakrzewska J.M. Diagnosis and differential diagnosis of trigeminal neuralgia. *Clin J Pain* 2002;18(1):14–21.
- Slavin K.V., Nersesyan H., Colpan M.E., Munawar N. Current algorithm for the surgical treatment of facial pain. *Head Face Med* 2007;3:30.
- Burchiel K.J. A new classification for facial pain. *Neurosurgery* 2003;53:1164–7.
- Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. *Cephalalgia* 2018;38(1):1–200. DOI: 10.1177/0333102417738202.
- Huskinson E.C. Measurement of pain. *Lancet* 1974;304(7889):1127–31. DOI: 10.1016/S0140-6736(74)90884-8.
- Neurological Institute Pain Intensity Score. Available at: https://www.researchgate.net/figure/Barrow-Neurological-Institute-Pain-Intensity-Score_fig5_261374786.
- Lee J.Y., Chen H.I., Urban C. et al. Development of and psychometric testing for the Brief Pain Inventory-Facial in patients with facial pain syndromes. *J Neurosurg* 2010;113(3):516–23.
- Bouhassira D., Attal N., Alchaar H. et al. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain* 2005;114(1–2):29–36. DOI: 10.1016/j.pain.2004.12.010.
- Hospital Anxiety and Depression Scale. Available at: <http://www.svri.org/sites/default/files/attachments/2016-01-13/HADS.pdf>.
- ASA Physical Status Classification System. Available at: <https://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>.
- Miller J., Magill S.T., Acar F., Burchiel K.J. Predictors of long-term success after microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 2009;110(4):620–6.
- McLaughlin M.R., Jannetta P.J., Clyde B.L. et al. Microvascular decompression of cranial nerves: lessons learned after 4400 operations. *J Neurosurg* 1999;90(1):1–8.
- Рзаев Д.А., Мойсак Г.И., Амелина Е.В., Куликова Е.В. Применение микроваскулярной декомпрессии корешка тройничного нерва у пациентов с тригеминальной невралгией старческой возрастной группы. *Нейрохирургия* 2016;(3):49–56. [Rzaev D.A., Moisey G.I., Amelina E.V., Kulikova E.V. Microvascular decompression of the trigeminal nerve root in elderly patients with trigeminal neuralgia. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2016;(3):49–56. (In Russ.)].
- Barker F.G., Janetta P.J., Bissonette D.J. et al. The long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *N Engl J Med* 1996;334:1077–83.
- Tyler-Kabara E., Kassam A., Horowitz M. et al. Predictors of outcome in surgically managed patients with typical and atypical trigeminal neuralgia: comparison of results following microvascular decompression. *J Neurosurg* 2002;96(3):527–31.
- Kondo A. Microvascular decompression surgery for trigeminal neuralgia. *Stereotact Funct Neurosurg* 2001;77(1–4):187–9.
- Sindou M., Leston J., Howey T. et al. Microvascular decompression for primary trigeminal neuralgia (typical or atypical). Long-term effectiveness on pain: prospective study with survival analysis in a consecutive series of 362 patients. *Acta Neurochir* 2006;148(12):1235–45.
- Kanpolat Y., Berk C., Savas A., Bekar A. Percutaneous controlled radiofrequency rhizotomy in the management of patients with trigeminal neuralgia due to multiple sclerosis. *Acta Neurochir (Wien)* 2000;142(6):685–9.
- Broggi G., Ferroli P., Franzini A. et al. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: comments on a series of 250 cases, including 10 patients with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000;68:59–64.
- Van Loveren H., Tew J.M., Keller J.T. et al. A 10-year experience in the treatment of trigeminal neuralgia. Comparison of percutaneous stereotaxic rhizotomy and posterior fossa exploration. *J Neurosurg* 1982;57(6):757–64.
- Steiger H.J. Prognostic factors in the treatment of trigeminal neuralgia. Analysis of a differential therapeutic approach. *Acta Neurochir (Wien)* 1991;113:11–7.
- Lichter T., Mullan J.F. A 10-year follow-up review of percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion. *J Neurosurg* 1990;72(1):49–54.
- Skirving D.J., Dan N.G. A 20-year review of percutaneous balloon compression of the trigeminal ganglion. *J Neurosurg* 2001;94(6):913–7.
- Zakrzewska J.M., Lopez B.C., Kim S.E., Coakham H.B. Patient reports of satisfaction after microvascular decompression and partial sensory rhizotomy for trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 2005;56(6):1304–11.
- Klun B. Microvascular decompression and partial sensory rhizotomy in the treatment of trigeminal neuralgia: personal experience with 220 patients. *Neurosurgery* 1992;30(1):49–52.
- Kondziolka D., Zorro O., Lobato-Polo J. et al. Gamma Knife stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 2010;112(4):758–65.
- Régis J., Tuleasca C., Resseguier N. et al. Long-term safety and efficacy of Gamma Knife surgery in classical trigeminal neuralgia: a 497-patient historical cohort study. *J Neurosurg* 2016;124(4):1079–87.
- Cruccu G., Finnerup N.B., Jensen T.S. et al. Trigeminal neuralgia: New classification and diagnostic grading for practice and research. *Neurology* 2016;87(2):220–8.
- Рзаев Д.А., Амелин М.Е., Мойсак Г.И. и др. Диффузионно-тензорная МРТ при тригеминальной невралгии, вызванной вазоневральным конфликтом. Лучевая диагностика и терапия 2017;3(8):19–25. [Rzaev D.A., Amelin M.E., Moisey G.I. et al. Diffusion-tensor MRI in patients with trigeminal neuralgia caused by vascular-neural conflict. *Luchevaya diagnostika i terapiya = Diagnostic Radiology and Radiotherapy* 2017;3(8):19–25. (In Russ.)].
- Рзаев Д.А., Шулев Ю.А., Мойсак Г.И. и др. Атипичная тригеминальная невралгия: поможет ли микроваскулярная декомпрессия? Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова 2016;(3):53–61. [Rzaev D.A., Shulev Yu.A., Moisey G.I. et al. Atypical trigeminal neuralgia: can microvascular decompression help? *Rossiyskiy neurokhirurgicheskiy zhurnal im. prof. A.L. Polenova = Russian Neurosurgical Journal n. a. prof. A.L. Polenov* 2016;(3):53–61. (In Russ.)].
- Рзаев Д.А., Мойсак Г.И., Касымов А.Р. и др. Лицевая боль, обусловленная внемозговыми новообразованиями. *Нейрохирургия* 2017;(1):55–65. [Rzaev D.A., Moisey G.I., Kasymov A.R. et al. Facial pain due to extra-cerebral neoplasms. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2017;(1):55–65. (In Russ.)].

35. Jorns T.P., Zakrzewska J.M. Evidence-based approach to the medical management of trigeminal neuralgia. *Br J Neurosurg* 2007;21(3):253–61.
36. Puca A., Meglio M. Typical trigeminal neuralgia associated with posterior cranial fossa tumors. *Ital J Neurol Sci* 1993;14(7):549–52.
37. Slavin K.V. Surgical options for facial pain. In: *Surgery for Pain* Thieme Medical. New York, 2002. Pp. 850–864.
38. Lorenzoni J., David P., Levivier M. Patterns of neurovascular compression in patients with classic trigeminal neuralgia: a high-resolution MRI-based study. *Eur J Radiol* 2012;81:1851–7.
39. Nurmikko T.J., Eldridge P.R. Trigeminal neuralgia: Pathophysiology, diagnosis and current treatment. *Br J Anaesth* 2001;87:117–32.
40. Burchiel K.J., Steege T.D., Howe J.F., Loeser J.D. Comparison of percutaneous radiofrequency gangliolysis and microvascular decompression for the surgical management of tic douloureux. *Neurosurgery* 1981;9(2):111–9.
41. Tatli M., Satici O., Kanpolat Y., Sindou M. Various surgical modalities for trigeminal neuralgia: literature study of respective long-term outcomes. *Acta Neurochir (Wien)* 2008;150(3):243–55.
42. Hai J., Li S.T., Pan Q.G. Treatment of atypical trigeminal neuralgia with microvascular decompression. *Neurol India* 2006;54:53–6.
43. Miller J.F., Acar F.N., Hamilton B.I. Preoperative visualization of neurovascular anatomy in trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 2008;108:477–82.
44. Cruccu G., Gronseth G., Alksne J. et al. AAN-EFNS guidelines on trigeminal neuralgia management. *Eur J Neurol* 2008;15(10):1013–28.

Благодарность. Авторы выражают благодарность П.И. Иванову — руководителю отделения радиохирургии Gamma Knife Лечебно-диагностического центра Международного института биологических систем им. Сергея Березина (Санкт-Петербург), К.В. Славину — профессору Иллинойского университета в Чикаго (США) и А.В. Семенову — врачу-нейрохирургу ОГБУЗ «Иркутская городская клиническая больница № 3» за предоставленный клинический материал.

Acknowledgment. The authors express their gratitude to P.I. Ivanov, the Head of the Radiosurgery Department of the Gamma Knife Diagnostic and Treatment Center of the International Institute of Biological Systems n. a. Sergey Berezin (Saint Petersburg), K.V. Slavin, Professor of the University of Illinois at Chicago (USA) and A.V. Semyonov, neurosurgeon of the Irkutsk City Clinical Hospital No. 3 for the provided clinical material.

Вклад авторов

Д.А. Рзаев: разработка концепции и дизайна исследования, написание текста статьи;
Г.И. Мойсак: сбор и обработка материала, анализ полученных данных, написание текста статьи;
Е.В. Амелина: статистическая обработка данных, научное редактирование статьи.

Authors' contributions

D.A. Rzaev: developing the research design and idea, article writing;
G.I. Moisak: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, article writing;
E.V. Amelina: statistical analysis, article scientific editing.

ORCID авторов

Д.А. Рзаев: <https://orcid.org/0000-0002-1209-8960>
Г.И. Мойсак: <https://orcid.org/0000-0002-3885-3004>
Е.В. Амелина: <https://orcid.org/0000-0001-7537-3846>

ORCID of authors

D.A. Rzaev: <https://orcid.org/0000-0002-1209-8960>
G.I. Moisak: <https://orcid.org/0000-0002-3885-3004>
E.V. Amelina: <https://orcid.org/0000-0001-7537-3846>

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: 22.09.2017. **Принята к публикации:** 15.01.2018.

Article received: 22.09.2017. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОПРОФИЛЬНЫХ СТЕНТОВ В ЭНДОВАСКУЛЯРНОМ ЛЕЧЕНИИ СЛОЖНЫХ АНЕВРИЗМ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

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

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

Контакты: Виталий Сергеевич Киселев neuro-surgeon@yandex.ru

Введение. Совершенствование эндоваскулярного инструментария расширяет возможности лечения аневризм головного мозга. Применение низкопрофильных стентов позволяет выполнять операции в сложных случаях дистальных аневризм.

Цель исследования — оценка эффективности и безопасности хирургического лечения аневризм с применением низкопрофильных саморасширяющихся нитиноловых стентов.

Материалы и методы. В отделении сосудистой нейрохирургии с июня 2014 г. по декабрь 2016 г. с применением низкопрофильных стентов прооперированы 44 пациента с 45 аневризмами сосудов головного мозга.

Результаты. Выполнено 46 эндоваскулярных вмешательств: в заднем отделе артериального круга большого мозга стенты имплантированы в 30 (65,2 %) случаях, в переднем отделе — в 16 (34,8 %). Тотальная окклюзия (Raymond—Roy I) сразу после операции достигнута у 35 (83,3 %) больных, субтотальная (Raymond—Roy II) — у 7 (17,7 %). Исход лечения был благоприятным у 44 (97,7 %), неблагоприятным — у 1 (2,3 %) больной. Летальных исходов не было.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о минимальной частоте осложнений, не превышающей риск таковых при естественном течении заболевания. Результаты контрольных ангиограмм в отдаленном периоде продемонстрировали стабильность тотальной окклюзированной аневризмы, минимальную частоту реканализации, а также повышение показателя радикальности субтотально эмболизированных аневризм.

Ключевые слова: аневризма, низкопрофильный стент, окклюзия аневризм, эндоваскулярная хирургия

Для цитирования: Киселев В.С., Гафуров Р.Р., Соснов А.О., Перфильев А.М. Применение низкопрофильных стентов в эндоваскулярном лечении сложных аневризм сосудов головного мозга. Нейрохирургия 2018;20(1):49–55.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-49-55

Using of low-profile stents in the endovascular treatment of complex aneurysms of the brain

V.S. Kiselev, R.R. Gafurov, A.O. Sosnov, A.M. Perfil'ev

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

Introduction. Improvement of the endovascular equipment expands the possibilities in the treatment of complex aneurysms of the brain. The use of low-profile stents allowed performing operations on complex distal aneurysms. This publication assesses the effectiveness and safety of such operations.

Materials and methods. In the department of vascular neurosurgery for the period from June 2014 to December 2016 using low-profile stent, 44 patients with 45 aneurysms of cerebral vessels were operated.

Results. 44 patients with 45 cerebral aneurysms performed 46 endovascular interventions. Most stents were implanted in the posterior circulation — 30 (65.2 %), in the anterior circulation — 16 (34.8 %) patients. Total occlusion (Raymond—Roy I) immediately after surgery was achieved in 35 (83.3 %), subtotal (Raymond—Roy II) — 7 (17.7 %). A favorable outcome of treatment was obtained in 44 (97.7 %). An unfavorable result was obtained in 1 (2.3 %) patient. There was no mortality.

Conclusion. The results obtained may indicate the presence of a minimum incidence of complications that does not exceed the risk of a natural course of the disease. The results of control angiograms in the long-term period demonstrated the stability of totally occluded aneurysms, a minimal percentage of recanalization, and an increase in the rate of occlusion subtotal embolization of aneurysms.

Key words: aneurysm, low-profile stent, aneurysm occlusion, endovascular surgery

For citation: Kiselev V.S., Gafurov R.R., Sosnov A.O., Perfil'ev A.M. Using of low-profile stents in the endovascular treatment of complex aneurysms of the brain. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(1):49–55.

ВВЕДЕНИЕ

С момента внедрения в клиническую практику отделяемых микроспиралей эндоваскулярное лечение церебральных аневризм широко применяется как безопасная и эффективная альтернатива микрохирургическому клипированию [1–3]. Тем не менее эмболизация аневризм с широкой шейкой, а также сложной геометрией сопровождается высоким риском пролабирования и миграции микроспиралей в просвет несущей артерии, что приводит к развитию ишемических осложнений. На сегодняшний день одним из основных методов профилактики выпадения микроспиралей из аневризмы является стентирование, направленное на удержание микроспиралей в полости аневризмы в процессе их установки [4]. Кроме того, установка стента в просвет несущей артерии влияет на гемодинамику аневризмы, создавая условия для эндотелизации стента и снижая тем самым риск реканализации аневризмы.

В последние годы широкое распространение в лечении сложных аневризм получили низкопрофильные саморасширяющиеся нитиноловые стенты, в частности Low-profile Visualized Intraluminal Support Junior (LVIS Jr) (MicroVention-Terumo, США), которые совместимы с микрокатетером 0,017", что позволяет имплантировать их в артерии меньшего калибра, окклюзировать дистальные аневризмы [5, 6]. Несмотря на то, что в последнее время растет число публикаций, освещающих применение данных стентов, их эффективность и безопасность окончательно не доказаны.

Цель исследования — оценка ближайших и отдаленных результатов применения стентов LVIS Jr в лечении больных с аневризмами сосудов головного мозга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В отделении сосудистой нейрохирургии ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России с июня 2014 г. по декабрь 2016 г. с применением стентов LVIS Jr были прооперированы 44 пациента с 45 аневризмами сосудов головного мозга: 13 (29,5 %) мужчин, 31 (70,5 %) женщина, средний возраст — 50,4 года. Мешотчатые аневризмы диагностированы в 41 (91,1 %) случае, фузиформные — в 4 (8,9 %). Локализация и размер аневризм представлены в табл. 1.

Факторами, определяющими сложный характер аневризмы, являлись: неблагоприятные геометрические характеристики, в частности соотношение купол/шейка ≤ 2 определено в 36 (80 %) случаях, большой и гигантский размер — в 6 (13,3 %), а также локализация в вертебробазилярном бассейне — в 29 (64,4 %), фузиформный тип — в 4 (8,9 %), вовлечение ветвей артерий в формирование шейки аневризмы — в 28 (62,2 %).

Заболевание манифестировало кровоизлиянием у 16 (36,3 %), появлением очаговых неврологических симптомов — у 4 (9,1 %), неспецифическими симптомами — у 24 (54,6 %) больных. Все больные были го-

Таблица 1. Локализация и размер аневризм сосудов головного мозга у пациентов, включенных в исследование

Table 1. Localization and size of cerebral aneurysm of patients

Показатель Indicator	Число случаев Number of cases	
	абс. abs.	%
Локализация: Localization:		
ПМА	3	6,8
ACA		
ПСА	4	9,1
ACOM		
развилка СМА	7	13,6
MCA bifurcation		
M1-сегмент СМА	2	4,6
M1 segment MCA		
развилка ОА	15	34,1
BA bifurcation		
ЗМА	6	13,6
PCA		
V2-сегмент ПА	1	2,3
V2 segment VA		
ВМА	6	13,6
SCA		
нижняя треть ОА	1	2,3
lower third of BA		
Размер: Size:		
≤ 5 мм	3	6,7
≤ 5 mm		
6–14 мм	36	80,0
6–14 mm		
15–24 мм	4	8,9
15–24 mm		
≥ 25 мм	2	4,4
≥ 25 mm		

Примечание. ВМА — верхняя мозжечковая артерия, ЗМА — задняя мозговая артерия, ОА — основная артерия, ПА — позвоночная артерия, ПМА — передняя мозговая артерия, ПСА — передняя соединительная артерия, СМА — средняя мозговая артерия.

Note. SCA — superior cerebellar artery, PCA — posterior cerebral artery, BA — basilar artery, VA — vertebral artery, ACA — anterior cerebral artery, ACOM — anterior communicative artery, MCA — middle cerebral artery.

спитализированы в плановом порядке и прооперированы в «холодном» периоде. Дооперационное состояние оценивали по модифицированной шкале Рэнкина (Modified Rankin Scale, mRS) (табл. 2).

Проводили дигитальную субтракционную ангиографию вертебробазилярного и каротидного бассейнов. В последующем выполняли 3D-ротационную ангиографию для уточнения топографо-анатомических особенностей аневризмы, определения несущей артерии с обязательным измерением диаметра и углов отхождения дочерних ветвей.

Вмешательства осуществляли в условиях общей анестезии с использованием ангиографа Artis Zee (Siemens Healthineers, Германия). Применяли односторонний или двусторонний феморальный доступ. В большинстве случаев использовали направляющий катетер Chaperon 6F (MicroVention, США), имеющий

Таблица 2. Предоперационное состояние больных по модифицированной шкале Рэнкина, $n = 44$ **Table 2.** Preoperative state of patients on the Modified Rankin Scale

Градация Gradation	Число случаев Number of cases	
	абс. abs.	%
0	28	63,6
1	11	25
2	4	9,1
3	1	2,3
4	0	0
5	0	0

внутренний просвет 0,071", что позволяло нам устанавливать одновременно 2 микрокатетера через 1 порт. В случае выраженной патологической извитости прецеребральных артерий использовали коаксиальную систему: интродьюсер IVA Long 6F (Balt Extrusion, Франция) или же шаттл Destination (Terumo, Япония) в сочетании с направляющим катетером дистального доступа FargoMax 6F (Balt Extrusion, Франция), также имеющим просвет 0,071". Стент имплантировали через микрокатетер Headway 17 (MicroVention, США). Вторым микрокатетер устанавливали в аневризму методом jailing. Для проведения микрокатетера использовали проводники Traxcess 14 (MicroVention, США) или Chikai 10, 14 (Asahi, Япония). Максимально допустимым диаметром несущей артерии считали 3,5 мм, в связи с чем размер стентов LVIS Jr составлял $3,5 \times 18$ или $3,5 \times 23$ мм. При необходимости выполняли установку 2-го стента (телескопическое или Y-стентирование), используя тот же микрокатетер. Для контроля полноты раскрытия выполняли селективную ангиографию и интраоперационную в режиме DynaCT (Siemens Healthineers, Германия). Для окклюзии самой аневризмы применяли микроспирали. Упаковку полости аневризмы продолжали до полного прекращения затекания в нее контрастного вещества.

В ходе операции осуществляли системную гепаринизацию через направляющий катетер под контролем активированного времени свертывания (200–250 с) каждый час оперативного вмешательства. В случаях сложного стентирования гепаринизацию продолжали до 24 ч под контролем активированного частичного тромбопластинового времени.

Всем больным перед операцией назначали двойную дезагрегантную терапию (плавикс 75 мг и тромбоАСС 100 мг) за 5 сут до операции. Накануне операции анализировали агрегационную способность тромбоцитов. В случае резистентности к клопидогрелу больных переводили на тикагрелор (брилинта) в дозе 180 мг/сут в течение 3 сут до операции с последующим

повторным контролем агрегационной способности тромбоцитов. В послеоперационном периоде продолжали двойную дезагрегантную терапию (плавикс в дозе 75 мг или брилинта в дозе 180 мг в течение 6 мес и тромбоАСС в течение 12 мес).

Оценку результатов лечения проводили как в ближайшем периоде (непосредственно после операции), так и в отдаленном (через 6 мес). Ангиографические данные оценивали по шкале Raymond–Roy (Raymond–Roy Occlusion Classification) [7], выделяющей 3 основные градации окклюзии аневризмы (тотальная, субтотальная и частичная). Особое внимание уделяли интраоперационным осложнениям и техническим трудностям, связанным как с имплантацией стента, так и с последующей установкой микроспиралей. Для клико-неврологической оценки состояния больных использовали модифицированную шкалу Рэнкина.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У 44 больных с 45 церебральными аневризмами выполнено 46 эндоваскулярных вмешательств. Всего имплантировали 61 стент. Окклюзия микроспиралью с использованием техники jailing выполнена в 36 (78,2 %) случаях, через ячейку стента — в 4 (8,7 %) случаях. У 3 (6,5 %) больных стент имплантировали через двухпросветный баллон-катетер Scepter C после установки микроспиралей в аневризму. В 3 (6,5 %) наблюдениях установка стентов LVIS Jr предшествовала имплантации перенаправляющего поток стента. Варианты стентирования представлены в табл. 3.

Таблица 3. Виды стентирования несущей артерии**Table 3.** Types of stenting of the bearing artery

Вариант стентирования Variant of stenting	Число случаев Number of cases	
	абс. abs.	%
Одиночное Single	32	69,5
Y-стентирование Y-stenting	8	17,4
Поперечное Transverse	1	2,2
T-стентирование T-stenting	1	2,2
Телескопическое Telescopic	4	8,7

Большинство стентов были имплантированы в заднем отделе артериального круга большого мозга — у 30 (65,2 %), в переднем отделе они установлены у 16 (34,8 %) больных (табл. 4).

Тотальной окклюзии (Raymond–Roy I) сразу после операции достигли у 35 (83,3 %) больных,

Таблица 4. Распределение пациентов в зависимости от вида стентирования несущей артерии и локализации аневризмы, абс.

Table 4. Distribution of patients depending on the type of stenting of the bearing artery and localization of aneurysm, abs.

Локализация Localization	Одиночное стентирование Single stenting	У-стентирование Y-stenting	Поперечное стентирование Transverse stenting	Т-стентирование T-stenting	Телескопическое стентирование Telescopic stenting
ПМА ACA	2	—	1	—	—
ПСА ACOM	3	1	—	—	—
Развилка СМА MCA bifurcation	6	1	—	—	—
М1-сегмент СМА M1 segment MCA	1	—	—	—	1
Развилка ОА BA bifurcation	8	6	—	1	1
ЗМА PCA	4	—	—	—	2
V2-сегмент ПА V2 segment VA	1	—	—	—	—
ВМА SCA	6	—	—	—	—
Нижняя треть ОА Lower third of BA	1	—	—	—	—
Всего Total	32	8	1	1	4

Примечание. ВМА — верхняя мозжечковая артерия, ЗМА — задняя мозговая артерия, ОА — основная артерия, ПА — позвоночная артерия, ПМА — передняя мозговая артерия, ПСА — передняя соединительная артерия, СМА — средняя мозговая артерия.

Note. SCA — superior cerebellar artery, PCA — posterior cerebral artery, BA — basilar artery, VA — vertebral artery, ACA — anterior cerebral artery, ACOM — anterior communicative artery, MCA — middle cerebral artery.

субтотальной (Raymond—Roy II) — у 7 (17,7 %). У 4 больных радикальность после установки низкопрофильных стентов не оценивали, так как их установка была 1-м этапом имплантации перенаправляющего поток стента («стент в стент»).

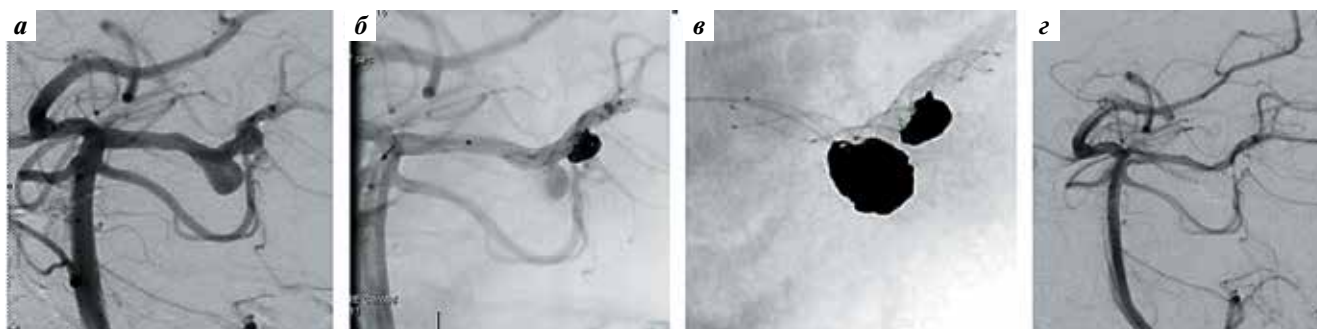
У 25 (54,3 %) больных выполнена контрольная ангиография через 6 мес, которая выявила тотальную окклюзию в 21 (84 %) случае. При сравнении ближайших результатов с отдаленными у 1 (4 %) больного обнаружены признаки реканализации аневризмы, у 2 (8 %) — улучшение (тотальная окклюзия аневризмы). На рисунке представлена ангиография больного с тандемными аневризмами задней мозговой артерии, у которого выполнено телескопическое стентирование с применением микроспиралей.

Оценку функционального исхода лечения к моменту выписки проводили по модифицированной шкале Рэнкина. Исход лечения был благоприятным (mRS 0–2) у 44 (97,7 %) больных, неблагоприятным — у 1 (2,3 %) больной. Летальных исходов не было (табл. 5).

Катамнез через 6 мес прослежен у 25 (54,3 %) больных, при этом ни у одного пациента не выявлено нарастания неврологического дефицита.

В 93,5 % случаев операция была технически успешна, т. е. произошло правильное позиционирование

и полное раскрытие стента. Среди технических осложнений следует указать недораскрытие стента в области острого угла отхождения магистральной артерии в 1 наблюдении, что было скорректировано баллонной постдилатацией, а также неполное перекрытие шейки аневризмы стентом, связанное с его недостаточной длиной, в 1 случае, что было исправлено телескопическим стентированием и последующей успешной окклюзией микроспиралью. Интраоперационные геморрагические осложнения наблюдались у 2 больных: у 1 (2,3 %) — интраоперационный разрыв аневризмы вследствие ее перфорации в ходе катетеризации микрокатетером (до имплантации стента), у 1 (2,3 %) — кровоизлияние в подкорковые структуры головного мозга (гипертоническое кровоизлияние), не связанное с зоной оперативного вмешательства. Интраоперационных ишемических и послеоперационных геморрагических осложнений не было. Ишемические послеоперационные осложнения возникли у 1 (2,3 %) пациентки, перенесшей интраоперационное гипертоническое кровоизлияние; они проявились тромбозом стентов на фоне снижения дозы двойной дезагрегантной терапии. Исход лечения этой больной неблагоприятный (mRS 5). Летальных исходов среди больных с осложнениями не было.



Результат телескопического стентирования с окклюзией микроспиралями множественных аневризм задней мозговой артерии (ангиография): а — мешотчатые аневризмы левой задней мозговой артерии до операции; б — полное раскрытие стентов Low-profile Visualized Intraluminal Support Junior (телескопическое стентирование) в просвете левой задней мозговой артерии с последующей окклюзией первой аневризмы (техника jailing); в — окклюзия обеих аневризм задней мозговой артерии (взаимоотношение микроспиралей и стентов); г — после операции аневризмы левой задней мозговой артерии не контрастируются, сохранена полная проходимость магистральной артерии

The result of telescopic stenting with occlusion by microspirals of multiple aneurysms of the posterior cerebral artery (angiography): а — saccular aneurysm of the left posterior cerebral artery prior to the operation; б — full opening of Low-profile Visualized Intraluminal Support Junior stents (telescopic stenting) in the lumen of the left posterior cerebral artery with followed by occlusion of the first aneurysm (jailing); в — occlusion of both aneurysms of the posterior cerebral artery (connection of microspirals and stents); г — after surgery the aneurysms of the left posterior cerebral artery do not contrast, full patency of the main artery is preserved

Таблица 5. Состояние больных к моменту выписки из стационара по модифицированной шкале Рэнкина, n = 44

Table 5. Condition of patients at the discharge time from hospital on the Modified Rankin Scale

Градация Gradation	Число случаев Number of cases	
	абс. abs.	%
0	31	70,4
1	8	18,2
2	4	9,1
3	0	0
4	0	0
5	1	2,3

ОБСУЖДЕНИЕ

Появление низкопрофильных стентов расширило возможности эндоваскулярного лечения аневризм. Уже первые работы продемонстрировали высокую степень радикальности окклюзии аневризмы и существенно более низкие показатели реканализации. Степень первичной окклюзии достигала от 54,6 до 83,7 % [5, 8]. Отмечено также повышение показателя радикальности в отдаленном периоде. Так, показатель Raymond–Roy I, составлявший после первичной окклюзии 54,6 %, в отдаленном периоде увеличился до 84,3 %, что обеспечивается за счет гемодинамической перестройки в области несущей артерии и эндотелизации стента [9]. Надо отметить и снижение частоты пришеечного заполнения аневризмы в отдаленном периоде по сравнению с первичной окклюзией (32,9 и 8,8 % соответственно) [10]. В наших наблюдениях мы также отметили улучшение результата по данным ангиографии в отдаленном периоде на 8 %.

Применение микрокатетера меньшего диаметра (0,017") позволило упростить процесс катетеризации несущего сосуда, особенно при доступе к дистальным аневризмам. В ранних публикациях имелись указания на неполное раскрытие стентов, что в ряде случаев приводило к их тромбозу [11, 12]. Среди основных возможных причин обсуждались конструктивные особенности строения плетеного стента, которые в следующем поколении были полностью исправлены производителем. Правильная имплантация и полное раскрытие стента во многом зависят от опыта хирурга. Мы получили хороший технический результат в 93,5 %. В нашей работе не встретилось существенных технических сложностей, связанных с раскрытием стентов. В то же время в нескольких наблюдениях при наличии острого угла отхождения магистральной артерии в области аневризмы в процессе имплантации происходило неполное раскрытие стента в месте его перегиба. В 1 случае мы применили баллонную дилатацию, однако если видели неполное раскрытие стента в ходе имплантации, то отказывались от его установки и применяли другой метод эндоваскулярного вмешательства. В послеоперационном периоде стенозирование обусловлено в основном гиперплазией неоинтимы, особенно на фоне погрешностей в приеме дезагрегантов или даже полной ранней их отмены. Применение низкопрофильных стентов, на наш взгляд, позволяет снизить толщину гиперплазии интимы, что существенно при малом диаметре артерии.

Клинический результат лечения напрямую зависит от частоты интра- и послеоперационных осложнений. Так, в большинстве публикаций частота интраоперационных осложнений составляет от 1,4 до 7 %. Согласно данным литературы, наиболее часто встречаются тромбоэмболические осложнения — в 3–7 % случаев [13–15]. Отметим, что не все они приводят к развитию стойкого неврологического дефицита. F. Alghamdi и соавт.

сообщают, что осложнения имели место в 3 (7 %) случаях. При этом проходящая симптоматика наблюдалась у 2 (4,6 %) пациентов и регрессировала к моменту выписки из стационара [5]. В нашем исследовании частота ишемических осложнений составила 2,3 % и была обусловлена изменениями двойной дезагрегантной терапии. Геморрагические интраоперационные осложнения не были непосредственно связаны с установкой стентов, а были характерны для хирургического лечения аневризм в целом. Послеоперационных геморрагических осложнений не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты свидетельствуют о минимальной частоте осложнений, не превышающей риск естественного течения заболевания, при использовании низкопрофильных саморасширяющихся нитиновых стентов в лечении аневризм сосудов головного мозга. Контрольная ангиография в отдаленном периоде продемонстрировала стабильность totally окклюзированных аневризм, минимальную частоту реканализации, а также повышение показателя радикальности субтотально эмболизированных аневризм.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Alshekhlee A., Mehta S., Edgell R.C. et al. Hospital mortality and complications of electively clipped or coiled unruptured intracranial aneurysm. *Stroke* 2010;41(7):1471–6. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.580647.
2. Brinjikji W., Rabinstein A.A., Nasr D.M. et al. Better outcomes with treatment by coiling relative to clipping of unruptured intracranial aneurysms in the United States, 2001–2008. *AJNR Am J Neuroradiol* 2011;32(6):1071–5. DOI: 10.3174/ajnr.A2453.
3. Molyneux A., Kerr R., Stratton I. et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Lancet* 2002;360(9342):1267–74. PMID: 12414200.
4. White P.M., Lewis S.C., Gholkar A. et al. Hydrogel-coated coils versus bare platinum coils for the endovascular treatment of intracranial aneurysms (HELPS): a randomised controlled trial. *Lancet* 2011;377(9778):1655–62. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60408-X.
5. Alghamdi F., Mine B., Morais R. et al. Stent-assisted coiling of intracranial aneurysms located on small vessels: midterm results with the LVIS Junior stent in 40 patients with 43 aneurysms. *Neuroradiology* 2016;58(7):665–71. DOI: 10.1007/s00234-016-1668-z.
6. Feng Z., Zhang L., Li Q. et al. Endovascular treatment of wide-neck anterior communicating artery aneurysms using the LVIS Junior stent. *J Clin Neurosci* 2015;22:1288–91.
7. Raymond J., Guilbert F., Weill A. et al. Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils. *Stroke* 2003;34(6):1398–403. DOI: 10.1161/01.STR.0000073841.88563.E9.
8. Zhang X., Zhong J., Gao H. et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with Lvis Jr device: a systematic review. *J Neurointerv Surg* 2017;9(6):553–7. DOI: 10.1136/neurintsurg-2016-012403.
9. Canton G., Levy D.I., Lasheras J.C. Hemodynamic changes due to stent placement in bifurcating intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 2005;103(1):146–55. DOI: 10.3171/jns.2005.103.1.0146.
10. Kono K., Terada T. Hemodynamics of 8 different configurations of stenting for bifurcation aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 2013;34:1980–6.
11. Aydin K., Arat A., Sencer S. et al. Stent-assisted coiling of wide-neck intracranial aneurysms using Low Profile LEO Baby stents: initial and midterm results. *AJNR Am J Neuroradiol* 2015;36(10):1934–41. DOI: 10.3174/ajnr.A4355.
12. Poncyllusz W., Biliński P., Safranow K. et al. The LVIS/LVIS Jr. stents in the treatment of wide-neck intracranial aneurysms: multicentre registry. *J Neurointerv Surg* 2014;7(7):524–9. DOI: 10.1136/neurintsurg-2014-011229.
13. King B., Vaziri S., Singla A. et al. Clinical and angiographic outcomes after stent-assisted coiling of cerebral aneurysms with Enterprise and Neuroform stents: a comparative analysis of the literature. *J Neurointerv Surg* 2015;7(12):905–9. DOI: 10.1136/neurintsurg-2014-011457.
14. Nishido H., Piotin M., Bartolini B. et al. Analysis of complications and recurrences of aneurysm coiling with special emphasis on the stent-assisted technique. *AJNR Am J Neuroradiol* 2014;35(2):339–44.
15. Piotin M., Blanc R., Spelle L. et al. Stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: clinical and angiographic results in 216 consecutive aneurysms. *Stroke* 2010;41(1):110–5. DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.558114.

Вклад авторов

В.С. Киселев: получение данных для анализа, анализ полученных данных, написание текста статьи;

Р.Р. Гафуров: получение данных для анализа;

А.О. Соснов: обзор публикаций по теме рукописи;

А.М. Перфильев: обзор публикаций по теме рукописи.

Authors' contributions

V.S. Kiselev: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, article writing;

R.R. Gafurov: obtaining data for analysis;

A.O. Sosnov: reviewing of publications of the article's theme;

A.M. Perfil'ev: reviewing of publications of the article's theme.

ORCID авторов

В.С. Киселев: <https://orcid.org/0000-0002-7406-9874>

Р.Р. Гафуров: <https://orcid.org/0000-0003-4767-9906>

А.О. Соснов: <https://orcid.org/0000-0002-1325-8460>

А.М. Перфильев: <https://orcid.org/0000-0002-4065-5736>

ORCID of authors

V.S. Kiselev: <https://orcid.org/0000-0002-7406-9874>

R.R. Gafurov: <https://orcid.org/0000-0003-4767-9906>

A.O. Sosnov: <https://orcid.org/0000-0002-1325-8460>

A.M. Perfil'ev: <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.

HEMISPHERECTOMY: WHY WE STILL USE IN EPILEPSY TREATMENT? TECHNICAL PITFALLS, RESULTS AND COMPLICATIONS

P.H. Pires de Aguiar¹⁻⁵, B. Camporeze⁶, A. de Moura Lima⁵, I.A. Estevão⁶,
G. Matricardi⁴, S. Simis⁴, L. Rodrigues⁷, R. Simm⁷

¹Division of Neurosurgery, Santa Paula Hospital; São Paulo, SP, Brazil;

²Division of Neurosurgery, Oswaldo Cruz Hospital; São Paulo, SP, Brazil;

³Division of Post-Graduation, Department of Surgery, Federal University of Rio Grande do Sul; Porto Alegre, RS, Brazil;

⁴Department of Neurology, Pontifical Catholic University of São Paulo; Sorocaba, SP, Brazil;

⁵Department of Neurosurgery of Public Servant Hospital of São Paulo; SP, Brazil;

⁶Medical School of São Francisco University; Bragança Paulista, SP, Brazil;

⁷Division of Neurology of Santa Paula Hospital; São Paulo, SP, Brazil

Contact: Paulo Henrique Pires de Aguiar phpaneurocir@gmail.com

Objective is to discuss the indications, technical details, risks, complications, results and prognosis of hemispherectomy in the treatment of seizures based on critical literature review and the authors experience.

Materials and methods. It was performed bibliographical consultation from 1920 to 2016, using as keywords “seizures”, “epilepsy”, “hemispherectomy”, in the databases MEDLINE, LILACS, SciELO, PubMed, utilizing language as selection criteria, choosing preferably recent articles in Portuguese, Spanish or English and only articles based in humans studies.

Results. The functional hemispherectomy showed improvement in the quality of life of patients that has the indication to perform this procedure because it allows reducing the frequency of seizures, whether tonic or atonic, tonic-clonic. Furthermore, it has been associated to a low rates of postoperative complications, like superficial hemosiderosis, ependymitis and obstructive hydrocephalus that often it has been showed in anatomical hemispherectomy.

Conclusion. The functional hemispherectomy has been showed a significant improvement in the outcome for those with seizures arising when indicated to selected cases. However, we concluded that there is no important study comparing the functional hemispherectomy approaches with results adjusted for different causative pathologies, what would be for future necessary for an important source of data about this topic.

Key words: neurosurgery, epilepsy, seizures, cerebral hemisphere, hemispherectomy

For citation: Pires de Aguiar P.H., Camporeze B., de Moura Lima A. et al. Hemispherectomy: why we still use in epilepsy treatment? Technical pitfalls, results and complications. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(1):56–63.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-56-63

Гемисферэктомия: почему мы все еще используем этот метод в лечении эпилепсии?

Технические ошибки, результаты и осложнения

П.Э. Пирес ду Агуйар, Б. Кампореже, А. ду Моура Лима, И.А. Эстевао, Д. Матрикарди, С. Симис, Л. Родригес, Р. Симм

¹Отделение нейрохирургии Госпиталя Санта Паула; Сан-Паулу, Бразилия;

²отделение нейрохирургии Госпиталя Освальдо Круз; Сан-Паулу, Бразилия;

³последипломное отделение факультета хирургии Федерального университета Риу-Гранди-ду-Сул; Порту-Алегри, Риу-Гранди-ду-Сул, Бразилия;

⁴факультет неврологии Папского католического университета Сан-Паулу; Сорокаба, Сан-Паулу, Бразилия;

⁵отделение нейрохирургии Госпиталя для государственных служащих Сан-Паулу; Сан-Паулу, Бразилия;

⁶Медицинская школа Университета Святого Франциска; Браганса-Паулиста, Сан-Паулу, Бразилия;

⁷неврологическое отделение Госпиталя Санта Паула; Сан-Паулу, Бразилия

Цель исследования — анализ данных литературы о показаниях к применению, особенностях техники, рисках, осложнениях, результатах применения гемисферэктомии в лечении эпилепсии.

Материалы и методы. Выполнен библиографический поиск источников за 1920–2016 гг. в базах данных MEDLINE, LILACS, SciELO, PubMed; в качестве ключевых слов использованы «эпилептические приступы», «эпилепсия», «гемисферэктомия»; язык публикации был критерием отбора: отдавалось предпочтение самым последним статьям на португальском, испанском или английском языке, а также отбирались только статьи, которые описывают исследования, проводимые на людях.

Результаты. Функциональная гемисферэктомия продемонстрировала улучшение качества жизни и снижение частоты приступов — тонических, атонических или тонико-клонических — у пациентов с фармакорезистентными формами эпилепсии. Кроме того, функциональная гемисферэктомия, по сравнению с анатомической, позволяет снизить уровень послеоперационных осложнений, таких как поверхностный гемосидероз, эпендимит и окклюзионная гидроцефалия.

Выводы. Применение функциональной гемисферэктомии в отдельных случаях позволяет улучшить состояние пациентов, страдающих фармакорезистентными формами эпилепсии. Однако мы пришли к выводу, что не существует какого-либо значимого исследования, в котором сравнивались бы результаты функциональной гемисферэктомии в зависимости от патологий, ставших показанием к ее выполнению, и которое в будущем может стать важным источником данных по этой теме.

Ключевые слова: нейрохирургия, эпилепсия, эпилептические приступы, полушария головного мозга, гемисферэктомия

Для цитирования: Пирес ду Агиар П. Э., Кампорезе Б., ду Моура Лима А. и др. Гемисферэктомия: почему мы все еще используем этот метод в лечении эпилепсии? Технические ошибки, результаты и осложнения. Нейрохирургия 2018;20(1):56–63.

BACKGROUND

The epileptic patients represents 1 % of the population and it has being considered the fourth leading cause of neurological condition, stressing that it is intractable to current antiepileptic drug treatment in 20–25 % [1]. Such that, it has been showed an increase in the number of papers about the neurosurgical approaches in patients affected by medically intractable seizures [1, 2].

Hemispherectomy is a palliative surgical approach that aims to control potentially harmful seizures, for instance, atonic or drop seizures, preventing the spread of epileptic electrical activity [1–5].

Although the hemispherectomy was presented to epilepsy surgery in 1938 by Mckenzie [6], the first consistent description about this procedure it happened in 1950 by R.A. Krynauw [7]. R.A. Krynauw [7] described the use of hemispherectomy to remove the brain hemisphere with hemiplegic infantile in 12 children, such that it showed better control rates of seizures and recovery rates of cognitive function considered significant by the standards of the time. However, although there are benefits to the patients in this procedure, the anatomical hemispherectomy showed high rates of late complications associated to important rates of morbidity and mortality that culminated in its disuse of this procedure [1–3, 8, 9].

Based in the initial results in the control of seizures and high rates of late complications in patients underwent to hemispherectomy, it has been showed in the literature the adaptation of techniques and indications of hemispherectomy that it has been culminating in the reduction of risks and complications rates related to this technique. So that, the anatomical hemispherectomy (first description of the technique hemispherectomy) based in removal of epileptogenic hemisphere evolved to many techniques of functional hemispherectomy, whose it is based in the disconnection between the epileptogenic hemisphere and contralateral hemisphere and deep brain structures without creating a cavit [1–3, 9–17].

Tradicionalmente, regarding the surgical techniques in the functional hemispherectomy, it was represented

by the hemispherotomy [10], and the approaches described by J.G. Villemure and coauthors [16, 18, 19], O. Delalande [10] and J. Schramm [20, 21].

This article is devoted to discuss and clarify the main indications, techniques, risks and complications related to this procedure based in the literature at moment and authors experience.

CASUISTRY AND METHODS

It was performed bibliographical consultation from 1920 to 2016, using as keywords “seizures”, “epilepsy”, “hemispherectomy”, in the databases MEDLINE, LILACS, SciELO, PubMed, utilizing language as selection criteria, choosing preferably recent articles in Portuguese, Spanish or English and only articles based in humans studies. Stressing that, the references were reviewed aiming the selection of relevant papers to be included in this critical review.

SELECTION OF PATIENTS

The adequate selection of the patients implies directly in the success of the hemispherectomy, once different factors have to be considered aiming avoid the misdiagnosis, like the intractability of the patient’s epilepsy, the type and localization of seizures, the etiology of the seizures, the age at the surgery, the age of the patient, the radiological and neurological findings [11, 22–25].

Regarding the epileptogenic evaluation for surgery in this patients, it should involve interictal electroencephalogram (iEEG), interictal SPECT, magnetic resonance imaging (MRI) analysis, and age-appropriate neuropsychological/developmental assessment. Furthermore, the intracranial EEG may be imperative in localization of the correct focus of seizure, indicating a complementar surgery after a hemispherectomy [1–3, 18, 25–27]. Functional MRI and EEG may be useful and should be included actually in the protocols of seizure foci investigation [27].

Concluding, at the moment, the patients has being indicated to underwent to hemispherectomy procedure based in the presence of theses main criterias:

- patients with medical intractability of seizures [3–5, 11, 28];
- patient with the remaining hemisphere should be normal to have a good result following seizures. Spread of epileptiform discharges to the normal hemisphere on EEG or even rare independent discharges on the normal side however does not imply a poor response to surgery [3, 28, 29];
- patient with the hemisphere contralateral to the hemiplegic should be demonstrated by radiological and functional imaging to have a diffuse abnormality [3, 25, 28–31].

Regarding the controversial and relative criterias in the literature, it has been described the presence of indication to hemispherectomy in this cases:

- patients with contralateral hemiplegic is a relative criteria, once if hemispherectomy is done prior to maximal hemiplegia, the digital dexterity and foot tapping may be lost, but the patient will be able to walk and use proximal muscles of the upper limb. So that, although this loss of function may have to be accepted as the cost of control of debilitating seizures and cognitive decline, in other cases the hemispherectomy may be done when the distal power of upper and lower limbs become completely lost [3, 11, 28];
- neurodevelopment retardation is usually present due to the interference of frequent seizures on the developing normal hemisphere. So that, this would therefore be a relative prerequisite for hemispherectomy [3, 28, 29, 32, 33].

Regarding to the indications of hemispherectomy in childhood, it is necessary to evaluate a few considerations:

- it is important to consider the presence of a significant recovery after the procedure due to the high potential of neuronal plasticity in pediatric patients [26, 34, 35];
- it is necessary to be considered the noxious effects of frequent uncontrolled seizures and the high doses of antiepileptic medications on the developing brain [11, 34, 36];
- it is necessary to be considered the social implications of a debilitating disease and the lost time at schooling due to the disease [26];
- the pediatric age group, mainly below 9 years of age, except for post infarct sequel presented better results in cognitive and motor postoperative [26, 34–37];
- it is necessary to be considered the morbidity of a major surgery at a young age and the possibility of increased neurological deficits in some cases needs to be well appreciated and weighed against the substantial gains offered by surgery towards seizure relief and long-term functional outcome [11, 26, 34, 36].

Traditionally, this procedure is indicated to severe unilateral hemispheric disturb like trauma cranioencephalics, Sturge–Weber syndrome, Rasmussen syndrome, vascular insults hemispherical and hemimegalencephaly [15, 22, 23, 25, 31]. However, it is still a discussion question

if the presence of bilateral abnormalities in the preoperative epileptogenic evaluation is really associated to worse result postoperative in the hemispherectomy [22–25, 31, 38–42]. Such that, it should be also noted papers that suggest the hemispherectomy surgery may be offered at times as a purely palliative procedure for severe cases with bilateral seizure onset when one side predominates [29, 32, 33, 38, 43]. Furthermore, it is also offered in cases where there is bilateral disease with the hope that antiepileptiform medication can control the contralateral hemisphere seizures [29, 32, 33, 38, 43].

HEMISPHERECTOMY TECHNIQUES

Anatomical Hemispherectomy. The first step is open the Sylvian fissure with care to avoid any catastrophic injuries to the contralateral vessels [44, 45]. After opening the access through the Sylvian fissure, it is necessary to identify, dissect, clip and divide from lateral to the lenticulostriate branches of the basal ganglia of ipsilateral middle cerebral artery [7, 44–46]. Similarly, it is necessary to divide from proximal to the origin of the callosal-marginal artery of the ipsilateral anterior cerebral artery [2, 7, 44, 45].

After this, in the second step, a cottonoid is placed in the foramen of Monro to protect the underlying choroid plexus and prevent the blood and debris entering the ventricular system for what the callosotomy by interhemispheric approach is performed. So that, for the implementation of the callosotomy can be used the microdissection, coagulation, and aspiration techniques from the genu anteriorly to the splenium posteriorly [2, 7, 44, 45].

In the third step, lastly, the fronto-basal white matter is divided through the anterior part of the lateral ventricle. So that, the temporal stem is dissected, while the posterior communicating arteries are clipped and divided at its P3 segment [44]. Stressing that the amygdala and the hippocampus are removed employing sub-pial dissection with special care on the preservation of the oculomotor nerve [2, 7, 44, 45]. About the exposed choroid plexus, it may be coagulated or left untouched, according to the surgeon's preference, while the ipsilateral basal nuclei and thalamus may be left in situ for better motor outcome [2, 21, 44, 45].

Functional Hemispherectomy (Rasmussen's Modification). In this modification, the temporal lobe is removed with two cortical incisions, one on the superior temporal gyrus, running in parallel to the Sylvian fissure, and a second one placed on the dorsal temporal lobe, down to the temporal base, perpendicular to the first one and localized 8 cm from the temporal lobe pole [44]. The hippocampus, the parahippocampal gyrus, the medial part of the uncus, and the lateral part of amygdala are removed with the ultrasonic aspirator after opening the temporal pole, stressing that the ipsilateral third cranial nerve should be protected.

The next step involves to provide the access into the ipsilateral lateral ventricle through the resection of the suprasylvian cortex by two parallel incisions perpendicular

to the Sylvian fissure [15, 17, 45, 47]. So that, this step ends with transection of the corona radiata [44].

The next step is the completion of the transventricular parasagittal callosotomy, after to removal this cortical block [44]. The pericallosal artery constitutes the medial border of the resection, while working at the knee of the corpus callosum. The remaining anterior and posterior callosal fiber tracts are disconnected from the ependymal surface toward the cingulate gyrus [15, 44, 45, 47].

Lastly, the resection of the anterior and posterior connections of the frontal lobe and parieto-occipital lobes is necessary [15, 44]. Such that, the anterior cerebral artery, the superior circular sulcus and the M1 segment of the middle cerebral artery are the borders for the transection of the corona radiata. The posterior disconnection takes place after fully opening the Sylvian fissure and promptly elevating the parietal opercula [45, 47].

Stressing as the final of this procedure, the disconnection line extends from the posterior part of the lateral ventricle opening, to the trigone of the temporal pole cavity [44, 45, 47].

Transsylvian Functional Hemispherotomy (Schramm's Modification). Regarding the skin incision, it is curved from anterior to the tragus up to the superior frontal area incision and the temporalis fascia is opened in the same way [2, 11, 44]. The bone flap, whose dimensions is 4×5 cm, is placed just above the Sylvian fissure with the usage of neuro-navigation. The inferior and anterior borders are formed by the temporal operculum and the limen insulae, respectively. The anterior border is 5 cm anteriorly, and the pulvinar's projection represents the posterior border [11, 44, 48].

After this step, the Sylvian fissure is widely opened to expose the circular sulcus and insula, as well as all branches of the middle cerebral artery are identified and properly exposed and skeletonized [48]. In order to perform an unco-amygdalo-hippocampectomy, the temporal horn is opened from the inferior circular sulcus [11, 48].

Such that, the next step involves the transection of the long fibers of the corona radiata, as a consequence of the opening of the ipsilateral lateral ventricle in its entire length. So that, the insular cortex is visible and may be resected with security [44].

Finally, it is performed the mesial disconnection, whose procedure involves disconnection of the fronto-basal white matter fibers followed by disconnection of the corpus callosum, and concerns disconnection of the occipital and parietal white matter fibers [11, 44, 48].

Lateral Periinsular Hemispherotomy (Villemure's Modification). The Villemure's description of hemispherectomy is a lateral disconnection procedure of the fronto-parieto-temporal opercular cortices [11, 16, 43, 44]. A barn-door skin incision is made, centered on the insula, with a bone window from the coronal suture, to 3–4 cm posterior to the external auditory canal [11, 16]. The inferior part should be just above the middle fossa, and ideally should go high

enough, to the mid-convexity, to provide access to the suprasylvian circular sulcus. Adequate exposure would provide access to the brain 2.0–2.5 cm below and above the Sylvian fissure. The dura mater is reflected either caudally or rostrally [11, 16, 44, 49].

This technique is divided into three steps: the supra-insular, the infra-insular, and the insular phase. The subpial resection technique is employed during all the phases of this procedure [11, 16, 44].

First in the supra-insular phase, the resection of the frontal and parietal opercula is carried out, leaving the underlying insular cortex completely exposed [11, 18, 44, 49]. Transection of the corona radiata is performed while opening the lateral ventricle from the frontal horn to the trigone. All tissue entering the callosum from the medial wall is transected, in order to perform a transventricular parasagittal callosotomy [11, 18]. The orientation and localization is confirmed with the falx, the pericallosal vessels and the cingulum [11, 18, 44]. At the level of the splenium, the extension of the medial incision anteriorly to reach the choroidal fissure will interrupt the fimbria-fornix and disconnect the hippocampus [18, 44, 49]. The last step of this stage consists of disconnecting the frontal lobe just anterior to the basal ganglia, going from the rostrum in the direction of the sphenoid wing, while staying in the frontal horn [11, 16]. During the infra-insular phase a temporal lobotomy is performed (resection of the temporal operculum, transection of the temporal stem, uncus, and removal of the amygdala and the anterior hippocampus) [18, 44]. At this stage, if the resection is maximal, the optic tract is visible [18, 49]. Finally, during the insular phase the insula can be resected by subpial aspiration or undermined with an incision at the level of the claustrum/external capsule [11, 16, 18].

Vertical Parasagittal Hemispherotomy (Delalande's Modification). The first step to initiate this approach is perform a linear transverse incision, whose opening allow a small parasagittal frontoparietal craniotomy with 3×5 cm localized 1–2 cm from midline and 1/3 anterior and 2/3 posterior to the coronal suture [11, 44, 50].

After the skin incision, it is necessary reach the ependyma of the lateral ventricle through a limited cortical resection in the frontal cortex, whose dimensions are 3×2 cm [11, 44, 50]. Upon entering the lateral ventricle, the surgeon identifies the foramen of Monro and the posterior aspect of the thalamus, while the corpus callosum is found by following the roof of the lateral ventricle mesially [11, 44, 50]. So that, the body and splenium are resected to the roof of the third ventricle and the arachnoid cisterns are exposed [11]. Posterior disconnection of the hippocampus is achieved by cutting the posterior column of the fornix at the level of the ventricular trigone [11, 50]. The vertical incision is performed lateral to the thalamus, guided by the choroid plexus of the temporal horn, then following the temporal horn from the trigone to most anterior part of ventricle, keeping the incision in the white matter [11, 44, 50].

The callosotomy is then completed by resecting the genu and the rostrum of the corpus callosum to the anterior commissure [44, 50]. The next step is the resection of the posterior part of the gyrus rectus, which will allow the visualization of the anterior cerebral artery and optic nerve and provide enough space for the last disconnection step — a straight incision anterolaterally through the caudate nucleus from the rectus gyrus to the anterior temporal horn [11, 44].

OTHERS TECHNIQUES AND COMBINED APPROACHES

Regarding to another variations of hemispherectomy, it has been described the hemispheric deafferentation [13, 51], the transopercular hemispherotomy [11], the cerebral hemicortectomy [42] or the transcortical subinsular hemispherotomy [13, 51].

The choice of the surgical combined hemispherectomy approaches depending on the kind of technique the neurosurgeon prefer, pre-operative electrographic, neuropsychological, image evaluation the functional hemispherectomy may associated with procedures like anatomical hemispherectomy [52], callosotomy, hippocampectomy, amygdalo-hippocampectomy, anterior and posterior commissurotomy and others [1–3, 34, 36, 53, 54].

Regarding the role of endoscopic procedures for epilepsy surgery, it has been sowed a growing of essays about this matter, although the different disconnection techniques by endoscopic approaches are initial and controversial [3], once in our opinion it not possible to infer that a specific technique of hemispherectomy has less morbidity or better outcome if results are not adjusted for different causative pathologies.

Lastly, with regards the anatomic variation and the difficult to find the landmarks of hemispherectomy in some patients, some centers use neuronavigation as a solution for this situation once the use of neuronavigation implies in the reduction in size of the craniotomy. An example is the advantageous usage of a neuronavigator in hemimegalencephaly cases, where the anatomical distortion could be easily misleading [45].

DISCUSSION AND RESULTS IN EPILEPSY SURGERY

Although lasting complications rates of hemispherectomy are very variable on this type of epilepsy surgery, the presence of contralateral homonymous hemianopsia, hemiparesis, postoperative akinetic state, hemiparesis, apathy or aggression, buccal apraxia manifesting as drooling of saliva, memory deficits, persistence of seizures, hemosiderosis, hydrocephalus, cerebrospinal fluid leaks, intracranial postoperative hematomas, osteomyelitis, ependymitis, trivial head traumas, infection, hypothermia, “aseptic meningitis”, neurological deficits and hemiparesis are risks to be considered during the surgical act [1–3, 5, 23, 25, 26, 32–37].

Regarding to the reason for hemispherectomy failure, it should be highlighted that it is not always apparent for an individual case [32]. So that, among the reasons persistence of the seizures in outpatients follow-up of hemispherectomy surgery include: (1) misdiagnosis implying in the unrecognized seizures emanating from the contralateral hemisphere; (2) the progression of disease implying in the development of a new seizure focus in the contralateral hemisphere; or (3) technical error implying in the failure to adequately disconnect or resection the entire hemisphere [29, 32, 38, 43].

Regarding to the intraoperative risk of bleeding, it has been showed a comparison of the bleeding rates among the different diseases [22, 52]. So that, it was showed a significant bigger in blood loss intraoperative in patients affected by hemimegalencephaly when compared to another diseases [22, 52]. Furthermore, the acumulus of clots in the third ventricle and in lateral ventricle may be observed in many cases of anatomical hemispherectomy [1]. Stressing that the late complications are related to residual cavity surgery which was in contact to the wall of lateral ventricle through the foramen of Monro causing recurrent bleeding that results in hemosiderosis, ependymitis of wall ventricle and consequently cerebrospinal fluid flow obstruct associated to cranial nerves disturb [1–3].

Regarding to the risk of meningitis, it still remains as a controversial question. Such that, while there are authors that suggesting the presence of low-grade fever can be seen as well as other symptoms of “aseptic meningitis” such as lethargy, decrease in appetite, and irritability after the procedure; there are others authors defend the idea that in these cases of aseptic meningitis there are only a lack of isolated pathogen once there is no definitive test that demonstrates the absence of infectious agents [1, 11, 23].

S. de Ribaupierre et al. [11], in 2004, described the results of quality of life in a case series of patients underwent to this procedure, whose results showed that 84 % of the children were able to walk either alone or with help, and all children who were able to walk before surgery retained the ability to walk. Moreover, this essay concluded that the hemiparesis is generally more important in the upper than in the lower extremities. Nevertheless, in spite of the significant results of this procedure with regards the quality of life of this patients, until thirty per cent of the patients will develop recurrence of the seizures and others symptoms depending of the etiology [8, 55]; like a case series with pediatric patients described in 2005 showed bigger distal extremity motor loss in patients with perinatal strokes compared to other epilepsy etiologies, irrespective of time of epilepsy onset or surgery [56].

Regarding the comparison between the functional and anatomical approach, the literature has been observed a low rate of mortality associated an anatomical and functional hemispherectomy surgery, ranging from 2 to 7 % [1, 4, 5, 8, 22, 23, 32, 33, 44, 48, 54] and ranging from 0 to 4 % [1–3, 15–21, 25, 54, 56, 57], respectively. So that, the most

frequent of all the complications in the anatomical hemispherectomy surgery is the hydrocephalus, was observed in a rate from 9 to 81 % [11, 29, 32, 33, 58–61] against the incidence rate of functional hemispherectomy complications that ranging from 0 to 16 % [1–3, 14–19, 52–54, 57].

Regarding to the treatment of refractory epilepsy, the comparison between the anatomical and functional hemispherectomy showed comparable result in control of the seizures for anatomical hemispherectomy (85 % control of hemispheric seizures rate for resection procedure against 82 % for disconnection procedures) [1, 3, 11, 17], however with higher rate of permanent complications that functional hemispherectomy (ranging from 2 to 33 % against 0–16 %) [1, 3, 11, 29, 32, 33]. Stressing that, higher than 80 % of patients have been presented seizure-free since hospital discharge while another 11.5 % have had at least 80 % reduction in their seizure frequency, as well as the majority of patients have shown an improvement in their intellectual capacity and sociability [1, 17, 58].

In 2004, it was published a review about many types of procedures for epilepsy that concludes that temporal resection is an efficient and scientifically validated treatment of drug-resistant temporal lobe epilepsy [62]. So that, the extra-temporal resections, hemispherotomy, and palliative surgery often allow cure of epilepsy, or a decrease of seizure frequency. Regarding to control of the seizures, it showed that in spite of the anatomical hemispherectomy is a procedure that presents a high rates of seizure control, it is associated to an increased mortality and morbidity by late complications.

In 2001, J. Schramm et al. [21] described the results of the keyhole transsylvian hemispherectomy approach in a case series ($n = 20$), whose the mean follow-up period was 46 months. In spite of it showed a mortality, temporal cyst and infection rates of 5 % ($n = 1$) each, it showed that 88 % of patients were in Engel Outcome Class I, 6 % in Class III, and 6 % in Class IV. Regarding to the technique approach, the operation time was significantly shorter (average of 3.6 h) than with the Rasmussen technique (average of 6.3 h) and 25 % shorter than with the transcortical perisylvian technique (average of 4.9 h). Furthermore, the proportion of patients requiring blood replacements was lower (15 versus 58 %), as was the mean amount of transfused blood.

In 2006, J.G. Villemure & R.T. Daniel [16] described the results of the periinsular hemispherectomy approach in a case series ($n = 43$), whose the mean follow-up period was 9 years. It showed a mortality, hydrocephalus and hemorrhage rates of 2 % ($n = 1$), 2 % ($n = 1$) and 5 % ($n = 3$), respectively. Regarding to control of seizures, it showed that 90 % of patients were in Engel Outcome Class I, but when compared the etiology this essay described that patients affected by Rasmussen syndrome, vascular diseases and hemimegalencephaly presented 90 %, 93 % and 80 % of patients with Engel Class I, respectively. However,

the authors did not differentiate between cortical dysplasia and hemimegalencephaly in their analyses in these series.

In 2000, a paper published by J. Kestle et al. [57] described the results of the periinsular hemispherectomy approach in a case series ($n = 11$), whose the mean follow-up period, age at surgery and seizure onset to surgery was 3 years, 4.8 years and 4.3 years, respectively. It showed 0 % ($n = 0$) of incidence rates of complications like hemosiderosis, deaths, hydrocephalus and ependymitis related to the surgery. So that, it showed useful hand function preserved in 91 % ($n = 10$) associated to behavior difficult in 27 % ($n = 3$) and developmental delay in 63.7 % ($n = 7$). About the diagnosis, this essay was constituted by Rasmussen syndrome ($n = 1$; 9 %), Sturge–Weber syndrome ($n = 1$; 9 %); cortical dysplasia ($n = 5$; 45 %), hemimegalencephaly ($n = 2$; 18 %), porencephaly ($n = 1$; 9 %) and pachygyria ($n = 1$; 9 %).

A.M. Devlin et al. [52], in 2003, described the results of the functional associated to anatomical hemispherectomy approach in a case series ($n = 33$), whose the mean follow-up period and age at surgery was 3.4 years and 4.25 years, respectively. It showed 9 % ($n = 3$) of incidence rates of hydrocephalus associated to difficulty with expressive language in 18,2 % ($n = 6$), improved the hemiparesis in ($n = 5$), improved the behavior disturbs in ($n = 17$) and deteriorate the visual field in ($n = 13$) related to the surgery. Regarding to control of seizures, 52 % ($n = 18$) were seizure free, 9 % ($n = 2$) experienced rare seizures, 30 % ($n = 10$) showed >75 % reduction in seizures and 9 % ($n = 2$) showed <75 % seizure reduction or no improvement. However, when compared the etiology this essay described that patients affected by Rasmussen syndrome, vascular diseases and hemimegalencephaly presented 40 %, 100 % and 27 % of patients with Engel Class I, respectively. It should be noted that the authors did not differentiate between cortical dysplasia and HME in their analyses in these series, and they did not differentiate between Rasmussen syndrome and Sturge–Weber syndrome in their analysis.

S.W. Cook et al. [58], in 2004, showed in a case series of comparison of anatomical hemispherectomy, functional hemispherectomy, and hemispherotomy. So that, it showed no significant differences between the 3 groups once 71 % of patients overall being seizure free at 2 years after surgery. However, there was a slightly better outcome in the hemispherotomy group (83 %) compared with the functional (73 %) and anatomical (59 %) hemispherectomy groups.

CONCLUSIONS

We concluded, based in the literature and authors experience, that hemispherectomy is an efficient procedure regarding to the control of the seizures and it was associated a low rates of complications when indicated to selected cases. Furthermore, although the success rate has been presented as not proportional to the extent of neural tissue resection [1–4, 11, 17], the morbidity and complication rates has been presented as proportional to the extent of neural tissue resection.

Lastly, although there are many essays devoted to describe the results of techniques individually, we concluded that there is no important study comparing the functional

hemispherectomy approaches with results adjusted for different causative pathologies, what would be for future necessary for an important source of data about this topic.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Almeida A.N., Marino-Júnior R. Fatores de morbidade peroperatória relacionados a diferentes técnicas de hemisferectomia: análise de 30 pacientes. 2005. Tese (doutorado em ciências da saúde) — Faculdade de Medicina de São Paulo.
- Almeida A.N., Marino R. Jr, Aguiar P.H., Teixeira M.J. Hemispherectomy: a schematic review of the current techniques. *Neurosurgical Review* 2006;29(2):97–102. DOI: 10.1007/s10143-005-0011-7.
- Almeida A.N., Marino R. Jr, Marie S.K. et al. Factors of morbidity in hemispherectomies: Surgical technique × pathology. *Brain Dev* 2006;28:215–22.
- Costa J.C., Portela E.J. Tratamento Cirúrgico das Epilepsias na Criança. *J Epilepsy Clin Neurophysiol* 2006; 12(suppl 1):32–43.
- Fonseca L.F., Melo R.P., Cukiert A. et al. Hemisferectomia funcional precoce na hemimegalencefalia associada à epilepsia refratária. *Arq Neuropsiquiatr* 2004;62(4):1063–7.
- Mckenzie K.C. The present status of a patient who had the right cerebral hemisphere removed. *JAMA* 1938;111:168–83.
- Krynauw R.A. Infantile hemiplegia treated by removing one cerebral hemisphere. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1950;13:243–67.
- Baillet L.L., Turk W.R. The impact of childhood epilepsy on neurocognitive and behavioral performance: a prospective longitudinal study. *Epilepsia* 2000;41(4):426–31. PMID: 10756408.
- Peacock W.J., Wehby-Grant M.C., Shields W.D. et al. Hemispherectomy for intractable seizures in children: a report of 58 cases. *Childs Nerv Syst* 1996; 12(7):376–84. PMID: 8869773.
- Delalande O., Pinard J.M., Basdevant C. et al. Hemispherotomy: a new procedure for central disconnection. *Epilepsia* 1992;33(Suppl 3):99–100.
- De Ribaupierre S., Delalande O. Hemispherotomy and other disconnective techniques. *Neurosurgical focus* 2008;25(3):E14. DOI: 10.3171/FOC/2008/25/9/E14. PMID: 18759615.
- Delalande O., Bulteau C., Dellatolas G. et al. Vertical parasagittal hemispherotomy: surgical procedures and clinical long-term outcomes in a population of 83 children. *Neurosurgery* 2007;60(2 Suppl 1): ONS19–32. DOI: 10.1227/01.NEU.0000249246.48299.12. PMID: 17297362.
- Shimizu H., Maehara T. Modification of periinsular hemispherotomy and surgical results. *Neurosurgery* 2000;47:367–73.
- Shimizu H. Our experience with pediatric epilepsy surgery focusing on corpus callosotomy and hemispherotomy. *Epilepsia* 2005;46(Suppl 1):30–1.
- Villemure J.G. Anatomical to functional hemispherectomy from Krynauw to Rasmussen. *Epilepsy Res Suppl* 1992;5:209–15. PMID: 1418452.
- Villemure J.G., Daniel R.T. Periinsular hemispherotomy in paediatric epilepsy. *Childs Nerv Syst* 2006;22:967–81.
- Villemure J.G., Rasmussen T. Functional hemispherectomy in children. *Neuropediatrics* 1993;24(1):53–5. DOI: 10.1055/s-2008-1071514. PMID: 8474613.
- Villemure J.G., Mascott C.R. Peri-insular hemispherotomy: surgical principles and anatomy. *Neurosurgery* 1995;37(5):975–81. PMID: 8559348.
- Villemure J.G., Meagher-Villemure K., Montes J.L. et al. Disconnective hemispherectomy for hemispheric dysplasia. *Epileptic Disord* 2003; 5(Suppl 2):S125–30. PMID: 14617431.
- Schramm J., Behrens E., Entzian W. Hemispherical deafferentation: an alternative to functional hemispherectomy. *Neurosurgery* 1995;36(3):509–15. PMID: 7753351.
- Schramm J., Kral T., Clusmann H. Transylvian keyhole functional hemispherectomy. *Neurosurgery* 2001;49(4):891–900. PMID: 11564251.
- Jonas R., Nguyen S., Hu B. et al. Cerebral hemispherectomy: hospital course, seizure, developmental, language, and motor outcomes. *Neurology* 2004;62(10):1712–21. PMID: 15159467.
- Kossoff E.H., Vining E.P., Pillas D.J. et al. Hemispherectomy for intractable unihemispheric epilepsy etiology vs outcome. *Neurology* 2003;61(7):887–90. PMID: 14557554.
- Limbrick D.D., Narayan P., Powers A.K. et al. Hemispherotomy: efficacy and analysis of seizure recurrence. *J Neurosurg Pediatr* 2009;4(4):323–32. DOI: 10.3171/2009.5.PEDS0942. PMID: 19795963.
- Moosa A.N., Gupta A., Jehi L. et al. Longitudinal seizure outcome and prognostic predictors after hemispherectomy in 170 children. *Neurology* 2013;80(3):253–60. DOI: 10.1212/WNL.0b013e31827dead9. PMID: 23223541.
- Chandra P.S., Tripathi M. Epilepsy surgery: Recommendations for India. *Ann Indian Acad Neurol* 2010;13:87–93.
- Moeller F., Tyvaert L., Nguyen D.K. et al. EEG-fMRI: adding to standard evaluations of patients with nonlesional frontal lobe epilepsy. *Neurology* 2009;73(23):2023–30. DOI: 10.1212/WNL.0b013e3181c55d17.
- Daniel R.T., Villemure J.G. Hemispherotomy techniques. *J Neurosurg* 2003;98(2):438–9.
- Lew S.M., Koop J.I., Mueller W.M. et al. Fifty consecutive hemispherectomies: outcomes, evolution of technique, complications, and lessons learned. *Neurosurgery* 2014;74:182–94.
- Cats E.A., Kho K.H., Van Nieuwenhuizen O. et al. Seizure freedom after functional hemispherectomy and a possible role for the insular cortex: the Dutch experience. *J Neurosurg* 2007;107(4 Suppl): 275–80.
- Obeid M., Wyllie E., Rahi A.C., Mikati M.A. Approach to pediatric epilepsy surgery: State of the art, Part I: General principles and presurgical workup. *Eur J Paediatr Neurol* 2009;13(2):102–14. DOI: 10.1016/j.ejpn.2008.05.007. PMID: 18692417.
- Lew S.M. Hemispherectomy in the treatment of seizures: a review. *Transl Pediatr* 2014;3(3):208–17. DOI: 10.3978/j.issn.2224-4336.2014.04.01.
- Lew S.M., Matthews A.E., Hartman A.L., Haranhalli N.; Post-Hemispherectomy Hydrocephalus Workgroup. Posthemispherectomy hydrocephalus: results of a comprehensive, multiinstitutional review. *Epilepsia* 2013;54:383–9.
- Chandra S.P., Kurwale N.S., Chibber S.S. et al. Endoscopic-assisted (through a mini craniotomy) corpus callosotomy combined with anterior, hippocampal, and posterior commissurotomy in Lennox-Gastaut syndrome: a pilot study to establish its safety and efficacy. *Neurosurgery* 2016;78(5):743–1.

35. Chandra P.S., Tripathi M. Endoscopic epilepsy surgery: emergence of a new procedure. *Neurol India* 2015;63(4):571–82. DOI: 10.4103/0028-3886.162056.
36. Chandra P.S., Kurwale N.S., Garg A. et al. Endoscopy-assisted interhemispheric transcallosal hemispherotomy: Preliminary description of a novel technique. *Neurosurgery* 2015;76:485–94.
37. Chandra P.S., Padma V.M., Shailesh G. et al. Hemispherotomy for intractable epilepsy. *Neurol India* 2008;56:127–32.
38. Ciliberto M.A., Limbrick D., Powers A. et al. Palliative hemispherotomy in children with bilateral seizure onset. *J Neurosurg Pediatr* 2012;9(4):381–8. DOI: 10.3171/2011.12.PEDS11334. PMID: 22462702.
39. Greiner H.M., Park Y.D., Holland K. et al. Scalp EEG does not predict hemispherectomy outcome. *Seizure* 2011;20(10):758–63. DOI: 10.1016/j.seizure.2011.07.006. PMID: 21813300.
40. Salamon N., Andres M., Chute D.J. et al. Contralateral hemimicroencephaly and clinical-pathological correlations in children with hemimegalencephaly. *Brain* 2006;129(Pt 2):352–65. DOI: 10.1093/brain/awh681. PMID: 16291806.
41. Terra-Bustamante V.C., Inuzuka L.M., Fernandes R.M. et al. Outcome of hemispheric surgeries for refractory epilepsy in pediatric patients. *Childs Nerv Syst* 2007;23(3):321–6. DOI: 10.1007/s00381-006-0212-6. PMID: 17089170.
42. Wyllie E., Lachhwani D.K., Gupta A. et al. Successful surgery for epilepsy due to early brain lesions despite generalized EEG findings. *Neurology* 2007;69(4):389–97. DOI: 10.1212/01.wnl.0000266386.55715.3f. PMID: 17646632.
43. Lupashko S., Malik S., Donahue D. et al. Palliative functional hemispherectomy for treatment of refractory status epilepticus associated with Alpers' disease. *Childs Nerv Syst* 2011;27:1321–3.
44. Brotis A.G. Hemispherectomy: Indications, Surgical Techniques, Complications, and Outcome. *J Neurol Neurophysiol* 2015;6:300. DOI: 10.4172/2155-9562.1000300.
45. Fountas K.N., Smith J.R., Robinson J.S. et al. Anatomical hemispherectomy. *Childs Nerv Syst* 2006;22:982–91.
46. Dandy W.E. Removal of right cerebral hemisphere for certain tumors with hemiplegia. *JAMA* 1923;90:823–5.
47. Rasmussen T. Hemispherectomy for seizures revisited. *Can J Neurol Sci* 1983;10:71–8.
48. Binder D.K., Schramm J. Transsylvian functional hemispherectomy. *Childs Nerv Syst* 2006;22:960–6.
49. Martínez F.D., Vargas V.R.S., Sgarbi N. et al. Bases anatómicas de la hemisferotomía periinsular. *Rev Med Uruguay* 2004;20:208–14.
50. De Ribaupierre S., Villemure J.G., Chalaron M. et al. Contralateral frontal and cerebellar haemorrhages after peri-insular hemispherotomy. *Acta Neurochir (Wien)* 2004;146:743–4.
51. Vining E.P., Freeman J.M., Pillas D.J. et al. Why would you remove half a brain? The outcome of 58 children after hemispherectomy — the Johns Hopkins experience: 1968 to 1996. *Pediatrics* 1997;100:163–71.
52. Devlin A.M., Cross J.H., Harkness W. et al. Clinical outcomes of hemispherectomy for epilepsy in childhood and adolescence. *Brain* 2003;126:556–66.
53. Bahuleyan B., Manjila S., Robinson S., Cohen A.R. Minimally invasive endoscopic transventricular hemispherotomy for medically intractable epilepsy: A new approach and cadaveric demonstration. *J Neurosurg Pediatr* 2010;6:536–40.
54. Carmant L., Kramer U., Riviello J.J. et al. EEG prior to hemispherectomy: correlation with outcome and pathology. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1995;94:265–70.
55. Griessenauer C.J., Salam S., Hendrix P. et al. Hemispherectomy for treatment of refractory epilepsy in the pediatric age group: a systematic review. *J Neurosurg Pediatr* 2015;15(1):34–44. DOI: 10.3171/2014.10.PEDS14155. PMID: 25380174.
56. Bode S., Firestone A., Mathern G.W., Dobkin B. Residual motor control and cortical representations of function following hemispherectomy: effects of etiology. *J Child Neurol* 2005;20:64–75.
57. Kestle J., Connolly M., Cochrane D. Pediatric peri-insular hemispherotomy. *Pediatr Neurosurg* 2000;32:44–7.
58. Cook S.W., Nguyen S.T., Hun B. et al. Cerebral hemispherectomy in pediatric patients with epilepsy: comparison of three techniques by pathological substrate in 115 patients. *J Neurosurg* 2004;100(2 Suppl):125–41.
59. Di Rocco C., Iannelli A. Hemimegalencephaly and intractable epilepsy: complications of hemispherectomy and their correlations with the surgical technique. A report on 15 cases. *Pediatr Neurosurg* 2000;33:198–207.
60. González-Martínez J.A., Gupta A., Kotagal P. et al. Hemispherectomy for catastrophic epilepsy in infants. *Epilepsia* 2005;46:1518–25.
61. Kwan A., Ng W.H., Otsubo H. et al. Hemispherectomy for the control of intractable epilepsy in childhood: comparison of 2 surgical techniques in a single institution. *Neurosurgery* 2010;67:429–36.
62. Guénou M. Surgical treatment of epilepsy: outcome of various surgical procedures in adults and children. *Rev Neurol (Paris)* 2004;160 (Spec No 1):5S241–50.
63. Winston K.R., Welch K., Adler J.R., Erba G. Cerebral hemispherectomy for epilepsy. *J Neurosurg* 1992;77:889–95.

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

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Financing. The study was performed without external funding.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 01.12.2016. **Принята к публикации:** 15.01.2018.

Article received: 01.12.2016. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С МНОЖЕСТВЕННОЙ ПОЗВОНОЧНО- СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ НА ГРУДНОМ И ПОЯСНИЧНОМ УРОВНЯХ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.А. Гринь^{1,2}, О.Ю. Богданова^{1,2}, А.К. Кайков¹, А.Ю. Кордонский¹

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: Олеся Юрьевна Богданова ansher-iork1@yandex.ru

Цель исследования — анализ научных источников, в которых опубликованы результаты лечения пациентов с одиночной и множественной позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) на грудном и поясничном уровнях.

Материалы и методы. Собраны данные 98 отечественных и зарубежных источников, опубликованных в период с 1971 по 2015 г. Представлена эпидемиология одиночной и множественной ПСМТ на грудном и поясничном уровнях, рассмотрены различные классификации, описано клиническое течение ПСМТ и тактика хирургического лечения пациентов.

Результаты. В структуре травмы позвоночника и спинного мозга увеличивается доля сочетанных повреждений, осложненной ПСМТ. В последние годы растет число множественных (5–20 %) и многоуровневых (3–50 %) повреждений позвоночника. Несмотря на широкое использование современных диагностических методов, таких как компьютерная и магнитно-резонансная томография, повсеместное распространение рентгенодиагностики, множественные ПСМТ диагностируют не во всех случаях или не в полном объеме. Огромное число как русскоязычных, так и зарубежных работ посвящено диагностике и лечению ПСМТ. В работах освещаются отдельные аспекты диагностики, тактики ведения, объема и сроков оперативного лечения при ПСМТ на различных уровнях. Однако имеется небольшое число публикаций, как в зарубежной, так и в российской литературе, посвященных именно особенностям диагностического поиска и тактики хирургического лечения пациентов с множественной ПСМТ. Ни в одной работе в полном объеме не освещаются тактика, последовательность и особенности лечения больных с множественными ПСМТ.

Заключение. Необходимо изучение проблемы множественной ПСМТ с целью выработки алгоритмов диагностики и тактики лечения, что позволит снизить частоту ошибок, осложнений и летальных исходов и улучшить качество жизни пациентов с этими травмами.

Ключевые слова: позвоночно-спинномозговая травма, множественные повреждения позвоночника, грудной и поясничные отделы позвоночника

Для цитирования: Гринь А.А., Богданова О.Ю., Кайков А.К., Кордонский А.Ю. Хирургическое лечение пациентов с множественной позвоночно-спинномозговой травмой на грудном и поясничном уровнях (обзор литературы). Нейрохирургия 2018;20(1):64–75.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-64-75

Surgical treatment of patients with multiple vertebral-spinal trauma at thoracic and lumbar levels (literature review)

A.A. Grin^{1,2}, O. Yu. Bogdanova^{1,2}, A.K. Kaykov¹, A. Yu. Kordonskiy¹

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

Objective is to analysis of literature data, which analyzed the treatment data for patients with single and multiple spinal trauma at the thoracic and lumbar levels.

Materials and methods. The article analyzes 98 sources of domestic and foreign sewers published from 1971 to 2015, which reflect the issues of epidemiology, classification, clinical course, tactics of surgical treatment of patients with single and multiple vertebral-spinal trauma at thoracic and lumbar levels. In the sources, the results of treatment of long-term observations were performed.

Results. In the structure of spine and spinal cord trauma, its weighting is noted: an increase in the proportion of combined and complicated

injury. Also in recent years there has been an increase in the number of multiple (5–20 %) and multilevel (3–50 %) spinal injuries. Despite the widespread use of modern diagnostic methods, such as computer and magnetic resonance imaging, the widespread distribution of X-ray diagnostics, multiple spinal injuries are not diagnosed in all cases or not in full. A huge number of both russian and foreign works is devoted to the diagnosis and treatment of vertebral-spinal trauma in general. The works highlight some aspects of diagnosis, tactics of management, scope and timing of surgical treatment for trauma to the spinal cord and spinal cord with lesions at various levels. However, there is a small number of publications, both in foreign and russian literature, devoted specifically to the diagnostic search features and tactics of surgical treatment of patients with multiple vertebral-spinal trauma. None of the work fully covers the tactics, sequence and features of treatment with multiple spine and spinal trauma.

Conclusion. *Improvement of the diagnostic algorithm and development of optimal tactics for surgical treatment, prevention of complications and reduction of mortality in the group of these patients require more detailed specification and study, which will be of great practical interest.*

Key words: *vertebral-spinal trauma, multiple spine injuries, thoracic and lumbar spine*

For citation: *Grin' A.A., Bogdanova O.Yu., Kaykov A.K., Kordonskiy A.Yu. Surgical treatment of patients with multiple vertebral-spinal trauma at thoracic and lumbar levels (literature review). Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(1):64–75.*

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что наиболее часто тяжелые переломы грудных и поясничных позвонков возникают в результате высокоэнергетических не прямых воздействий. Большинство пострадавших — лица трудоспособного возраста, упавшие с большой высоты на ноги, ягодицы. Подобные переломы также происходят вследствие флексии-осевой компрессии при при давлении тела массивным грузом в шахте, на стройке, при автомобильных авариях, от комбинированного непрямого и прямого механизмов насилия (разнообразные сочетанные повреждения типов А, В, С) [1, 2]. Большинство авторов указывают на 3 основные причины, приводящие к множественной позвоночно-спинномозговой травме (ПСМТ) на грудном и поясничном уровнях: дорожно-транспортное происшествие, падение с высоты и сдавление тяжелыми предметами [3–6].

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Несмотря на общую тенденцию снижения травматизма, число пострадавших с повреждениями позвоночника постоянно растет [7, 8]. При изучении 700 скелетов людей, живших в Андах, на юге Перу и севере Чили 8 тыс. лет до нашей эры, выявлены врожденные мальформации, дегенеративные заболевания, туберкулез позвоночника, но травмы позвоночника были крайне редкими, а компрессионных переломов не обнаружено совсем [9]. За последние 70 лет число больных с ПСМТ возросло более чем в 200 раз. В работе А.А. Гриня приведены данные О.Г. Коган о том, что в 1975 г. частота ПСМТ составила 100–150 случаев на 10 млн человек, а также данные Е.Н. Кондакова и соавт. о 600–640 случаях в 1989 г. В 1999 г. распространенность ПСМТ составила уже не менее 654 случаев на 10 млн человек [10]. С начала третьего тысячелетия и до настоящего времени, по данным Росстата, в России отмечается периодический рост числа пострадавших с ПСМТ. Так, в 2005 г. число пострадавших с ПСМТ составило 219,9 случая на 100 тыс. человек, а в 2010 г. — 215,1 случая [11].

В настоящее время травма позвоночника занимает 3–5 % в структуре закрытой травмы и 5,5–17,8 % — в структуре повреждений опорно-двигательного аппарата. Пациенты с острой ПСМТ составляют 2–3 % всех больных, госпитализируемых в нейрохирургические отделения. В 2/3 случаев острой ПСМТ она имеет осложненный характер [12]. У 40–60 % пациентов ПСМТ сочетается с повреждениями других органов и тканей [13].

В структуре ПСМТ на долю изолированных повреждений грудного отдела позвоночника, по разным данным, приходится от 24 до 45 %, на долю изолированных повреждений поясничного отдела — от 40 до 55 % [14–16]. Переломы позвоночника, по данным С.М. Журавлева и соавт., локализуются в грудном отделе у 22,0 % пострадавших, в поясничном — у 54,9 %, в зоне крестца и копчика — у 13,2 % [17]. По другим данным, у пострадавших с ПСМТ повреждения диагностируют в грудном отделе ($Th_1–Th_{10}$) в 15,0–15,6 % случаев, в грудопоясничном ($Th_{11}–L_2$) — в 15,0–19,5 %, в пояснично-крестцовом ($L_3–S_1$) — в 3,5–15,0 % [18–20]. Суммарно, по разным данным, доля ПСМТ грудного и поясничного отделов составляет в среднем до 80 % [7, 21–23]. На долю нижних грудных и верхних поясничных позвонков ($Th_{11}–L_2$) приходится 58,4 % травм, большинство которых являются осложненными [15, 24]. Эти отделы позвоночника наиболее часто повреждаются и преобладают в структуре множественной и многоуровневой ПСМТ. Осложненная ПСМТ преобладает при повреждениях грудного отдела, при этом чаще выявляют грубые неврологические расстройства [7, 25–29].

За последние десятилетия существенно изменился характер травмы позвоночника. Сейчас вертебральные повреждения, как правило, являются компонентом тяжелых сочетанных повреждений и множественных травм [14]. В последние годы участились случаи множественной и многоуровневой ПСМТ грудной и поясничной локализаций. Пациенты с данными видами повреждений составляют особую группу, отличающуюся от пациентов с изолированными переломами

позвоночника грудной и поясничной локализаций [7, 8, 10]. Во-первых, до 90 % этих больных имеют сочетанные повреждения различной степени тяжести, что отражается на тактике хирургического лечения. Во-вторых, у них имеются особенности клинических проявлений, связанные с тяжелым или крайне тяжелым состоянием больных. Осложненный перелом грудного и поясничного отделов позвоночника может маскировать неврологический дефицит, обусловленный повреждениями нижележащих позвонков, межпозвонковых дисков, связочного аппарата и других структур позвоночного столба. В-третьих, тактика хирургического лечения больных с множественной ПСМТ грудной и поясничной локализации может значительно отличаться от таковой у больных с изолированными повреждениями на данных уровнях. Могут отличаться варианты спондилодеза в зависимости от числа и характера поврежденных позвонков. Все это делает проблему лечения больных с множественной ПСМТ на грудном и поясничном уровнях крайне актуальной и заставляет отнести этих больных к категории особенно тяжелых [7, 8, 10, 21, 25, 30].

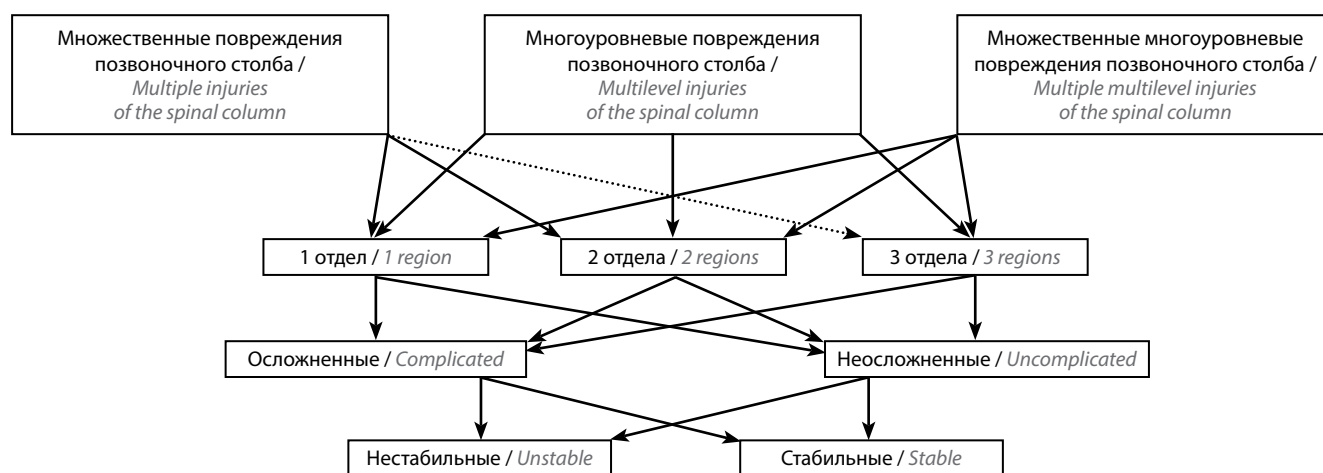
КЛАССИФИКАЦИИ

Существует огромное количество определений и классификаций ПСМТ, которые имеют свои достоинства и недостатки. Однако до настоящего времени в литературе, в том числе зарубежной, не даны точное определение и полная классификация множественной и многоуровневой ПСМТ. Так, зарубежные авторы в основном используют такое понятие, как **множественные несмежные повреждения позвоночника** [31–34]. С их точки зрения, это перелом более чем 1 позвонка с отделением зоны повреждения неповрежденным сегментом позвоночника [34]. Подобное определение используется в современных работах зарубежных авторов, посвященных данной проблеме [35]. Некоторые

авторы под множественной ПСМТ подразумевают наличие не менее 3 неповрежденных позвонков между 2 поврежденными позвонками без разделения уровней травмы [36, 37]. Ряд авторов вообще не дает никакого определения множественной ПСМТ, а лишь относит пациентов к той или иной группе в зависимости от сочетания повреждений разных отделов позвоночника [38]. Несмотря на попытки дать определение множественной и многоуровневой ПСМТ, большинство авторов отмечает отсутствие единой и упорядоченной ее классификации.

В современной отечественной литературе наиболее точное определение и полную классификацию данных повреждений дают В.В. Крылов, А.А. Гринь и соавт. (2008). Повреждения 2 и более смежных позвонков и/или межпозвонковых дисков они называют **множественными повреждениями позвоночного столба**, повреждения 2 и более несмежных позвонков и/или межпозвонковых дисков — **многоуровневыми повреждениями позвоночного столба**. Такое разделение весьма условно: множественные переломы позвонков на одном уровне могут сочетаться с множественными переломами на другом, и такие повреждения называют **множественными многоуровневыми повреждениями позвоночного столба**, но эта классификация важна для практической работы. Повреждения 2 или 3 соседних позвонков изменяют объем хирургического вмешательства в зоне повреждения, могут влиять на способы фиксации и изменять вариант доступа [7, 8, 10]. Повреждения позвонков на разных уровнях даже в пределах 1 отдела позвоночного столба требуют совершенно разных подходов. Для этого авторы предложили следующую рабочую классификацию множественных и многоуровневых повреждений позвоночника (см. рисунок) [10].

Согласно классификации множественные повреждения позвоночного столба могут быть в пределах 1 уровня (шейный, грудной, поясничный) или на стыке



Рабочая классификация множественных и многоуровневых повреждений позвоночного столба (приводится по [10])

Working classification of multiple and multilevel injuries of the spinal column [10]

2 уровней (шейного и грудного, грудного и поясничного, поясничного и крестцового).

Многоуровневые повреждения позвоночного столба наблюдаются в пределах 1, 2 и 3 отделов позвоночника. Они могут быть осложненными и неосложненными, стабильными и нестабильными на одном или нескольких уровнях, причем в разных комбинациях.

Множественные многоуровневые повреждения позвоночного столба свидетельствуют о том, что, помимо повреждения на разных уровнях, имеются повреждения 2 или более позвонков еще и в пределах каждого уровня [7, 10].

Частота множественных повреждений на разных уровнях неодинакова — до 60 % на грудном уровне и до 26 % на шейном и поясничном [15, 25, 39].

ДИАГНОСТИКА

Неблагоприятный исход лечения больных с травмой позвоночника и спинного мозга часто обусловлен несвоевременной диагностикой всех видов повреждения. Выявление множественных повреждений позвонков существенно меняет принципы хирургического лечения [40–42]. Для определения оптимальной тактики хирургического лечения пациентов с ПСМТ необходимо выявить все уровни повреждения позвоночника и спинного мозга, характер повреждения позвонков и межпозвонковых дисков, связочного аппарата, наличие и характер повреждения спинного мозга и его корешков, состояние оси позвоночного столба. Решить все эти задачи можно только с помощью комплексного использования всех современных клинко-инструментальных методов.

По данным клинических рекомендаций Ассоциации нейрохирургов России (2013), диагностический алгоритм у больных с острой ПСМТ включает следующие этапы:

- 1) опрос пострадавшего или свидетеля происшествия, осмотр и пальпация больного;
- 2) определение неврологического статуса пациента;
- 3) применение инструментальных методов (спондилография, поясничная пункция с ликвородинамическими пробами, компьютерная (КТ) и/или магнитно-резонансная (МРТ) томография, миелография, КТ-миелография, вертебральная ангиография) [10, 13].

При сборе анамнеза необходимо выяснить механизм и время получения травмы, локализацию боли, наличие двигательных и чувствительных расстройств и время их появления. Целесообразно использовать неврологическую классификацию повреждений спинного мозга, предложенную Американской ассоциацией спинальной травмы (American Spinal Injury Association) (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, ISNCSCI) [13].

Из инструментальных методов для диагностики ПСМТ в остром периоде используют рентгенографию

шейного отдела позвоночника в 2 стандартных и транс-оральной проекциях, грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника в 2 проекциях; рентгеновскую КТ, при необходимости КТ-миелографию всех отделов позвоночника, МРТ тех отделов позвоночника, повреждение которых было выявлено на этапе КТ. МРТ того или иного отдела позвоночника необходимо использовать также в тех случаях, когда при всех остальных исследованиях повреждений не выявлено, а неврологическая картина соответствует повреждению спинного мозга или его корешков. Безусловно, использование этого алгоритма в полном объеме напрямую зависит от оснащенности лечебно-профилактического учреждения и его финансового обеспечения [43–48].

До настоящего времени рентгенологические методы диагностики повреждения позвоночника остаются ведущими [49, 50]. Спондилография во многих стационарах обязательна при подозрении на повреждение позвоночника. Этот метод диагностики легко и быстро можно использовать на уровне приемного отделения любого лечебно-профилактического учреждения. При рентгенографии удастся выявить нарушения оси позвоночника, переломы тел позвонков, вывихи. К сожалению, рентгенография — недостаточно чувствительный и специфичный метод [43, 51]. По данным разных авторов, до 60 % повреждений позвоночника не диагностируются своевременно. Для пациентов, находящихся в отделениях реанимации, частота не выявленных при рентгенологическом исследовании повреждений позвоночника составляет 4–63 % для шейного, 5–27 % для грудного и 5–11 % для поясничного отделов [8]. Из статей, посвященных диагностике множественной ПСМТ, видно, что ее распространенность варьирует от 1,6 до 77 % в зависимости от типа используемой визуализации.

Многие учреждения до настоящего времени используют рентгенографию в качестве основного и единственного метода исследования, поэтому множественные повреждения позвоночника диагностируют не во всех случаях или не в полном объеме. Если обратиться к отечественным и зарубежным работам, например, 70–80-х годов прошлого века, можно увидеть, что в остром периоде ПСМТ использовали исключительно рентгенодиагностику. В подобных работах сообщалось, что исследование проводили лишь на уровне того отдела позвоночника, повреждение которого было заподозрено на основании результатов неврологического осмотра пациентов. Это вело к несвоевременной диагностике дополнительных повреждений на том же уровне и повреждений на других уровнях, соответственно зачастую избиралась неадекватная тактика хирургического лечения, оперативное вмешательство выполнялось в несколько этапов, впоследствии возникали ортопедические и неврологические осложнения [31, 34, 38, 52–54]. Так, A. Gupta и W.S. el Masri (1989)

при повторной рентгенографии всех отделов позвоночника дополнительно выявили повреждения у 1/3 больных. Отсутствие настороженности врача по отношению к возможным множественным и многоуровневым ПСМТ объясняет несвоевременную диагностику множественных повреждений на грудном и поясничном уровнях. Дополнительные повреждения обнаруживали спустя некоторое время по данным миелографии, которую проводили в связи с нарастанием неврологического дефицита [38]. При рентгенографии позвоночника нельзя также обнаружить повреждения дисков и связок, кровоизлияния в тела позвонков, в спинной мозг и т. д. [51, 55].

«Золотым стандартом» для определения костной патологии в настоящее время является спиральная КТ [44, 45, 56]. Чувствительность КТ составляет 83–100 %, а специфичность — 95–100 % [57, 58]. Некоторые авторы рекомендуют выполнять спиральную КТ всего тела у больных с подозрением на сочетанную травму и находящихся в отделениях реанимации [59]. С помощью КТ диагностируют даже небольшие переломы заднебоковых элементов позвоночного столба (дужек, суставов), часто пропускаемые при стандартной рентгенографии, а также множественные переломы позвоночника на разных уровнях [7]. Любого пациента, доставленного со следами травмы после дорожно-транспортных происшествий, падения с любой высоты, пострадавшего при неизвестных обстоятельствах следует считать пациентом с травмой позвоночника, пока не будет доказано обратное. Целесообразно выполнять КТ головного мозга и шейного отдела позвоночника с захватом верхнегрудных позвонков и рентгенографию грудного и поясничного отделов позвоночника в 2 проекциях.

У пациентов с политравмой, особенно в бессознательном состоянии, необходимо проводить КТ всех отделов позвоночника с целью предупреждения поздней диагностики множественных и многоуровневых повреждений, которые могут существенно повлиять на тактику хирургического лечения [10, 13, 60]. Так, J.F. Holmes и соавт. (2002) у 13 из 50 больных, обследованных с использованием рентгенографии, при КТ выявили дополнительно 33 костных повреждения позвоночника, у 2 — перелом грудины и у 5 — переломы ребер [61]. По данным других авторов, до 15 % диагностических ошибок совершается у больных с повреждениями верхнегрудного отдела позвоночника [21, 25]. Их можно избежать, если использовать определенный алгоритм диагностики. Доказано, что 50 % застарелых посттравматических деформаций является следствием своевременно не выявленных переломов позвоночника, причина тому — тяжелое состояние пациентов с сочетанной травмой, при котором диагностические манипуляции затруднены [62–65]. S. Korres и соавт. (2003) указывают, что КТ позвоночного столба позволяет выявить дополнительно до 4 % повреждений

[36]. R. H. Wittenberg и соавт. (1990) сообщают о дополнительном обнаружении при КТ до 26,7 % повреждений на том же уровне [66]. К недостаткам КТ относят невозможность визуализации мягкотканых образований, которые повреждаются наряду с костными структурами: спинного мозга, его корешков, сосудов, дисков, связок, мышц [67].

В течение нескольких суток после травмы с помощью МРТ можно определить состояние спинного мозга, оболочек и паравертебральных тканей, выявить контузию тел позвонков, рентгенонегативные переломы, патологию межпозвонковых дисков как травматического, так и нетравматического характера, поражение связочного аппарата [68–72]. Чувствительность МРТ при диагностике переломов позвонков составляет 43–50 %, вывихов позвонков — 93,0 %, при определении состояния спинного мозга, повреждения дисков и связок — 12–100 % [61, 67, 73, 74].

Эффективность МРТ в диагностике множественной ПСМТ, особенно в выявлении асимптомных, но значимых, в том числе нестабильных повреждений позвонков, неизвестна [4, 66, 75]. Существуют лишь единичные работы, посвященные применению МРТ в диагностике множественных и многоуровневых повреждений позвоночника. Например, по данным R. M. Каппа и соавт. (2016), 95 (19,6 %) из 484 пациентов с острой ПСМТ имели множественные и многоуровневые повреждения, включая 86 (17,8 %) случаев несмежных повреждений. Обнаружено 5 наиболее распространенных типов несмежных повреждений позвоночника.

Тип I: шейный и грудной отделы — 29 %.

Тип II: груднопоясничный и пояснично-крестцовый отделы — 22 %.

Тип III: грудной и груднопоясничный отделы — 13 %.

Тип IV: шейный и груднопоясничный отделы — 9 %.

Тип V: пояснично-крестцовый отдел с сочетанными повреждениями — 9 %.

Распространенность несмежных повреждений внутри 1 отдела составила 17,4 %. При МРТ всего позвоночника выявлены дополнительно к данным КТ 24 (28,6 %) повреждения, 5 из которых были нестабильными и требовали хирургического вмешательства [76]. В работах зарубежных авторов прослеживается целесообразность использования МРТ всех отделов позвоночника, независимо от выявленных повреждений, на более ранних этапах диагностики. R. A. Green и соавт. (2004) при МРТ всех отделов позвоночника у 127 больных при тотальном скрининге в течение 3 лет выявили дополнительное повреждение позвонков на других уровнях в 77 % случаев. Частота несмежных переломов при этом составила 34 % [77].

Таким образом, по мнению ряда авторов, для своевременной диагностики всех повреждений позвоночника и спинного мозга необходимо выполнение КТ и МРТ всех отделов позвоночника [49, 73, 78].

ЛЕЧЕНИЕ

К настоящему времени число публикаций, посвященных особенностям лечения пациентов с множественной ПСМТ на грудном и поясничном уровнях, невелико как в зарубежной, так и в отечественной литературе, и все они описывают небольшие серии наблюдений. До 1981 г. в иностранной литературе было описано не более 75 случаев подобных повреждений [21, 25]. В статье L.S. Kewalramani и соавт. (1976) из 120 пациентов, госпитализированных с острой ПСМТ за 4 года, только у 5 (4,2 %) выявлены множественные повреждения позвоночника [34]. В более ранних работах, посвященных данной проблеме, например Н.В. Griffith и соавт. (1966), частота множественных ПСМТ поясничного отдела составила 2 % от общего числа травм позвоночника (5 из 250 пострадавших) [79]. G. Bentley и Т. McSweeney (1968) сообщили о 4 больных, которые имели сочетание травмы шейного и грудного отделов позвоночника [52].

Более современные публикации также основаны на небольших сериях наблюдений. Так, L. Calenoff и соавт. (1978) проанализировали результаты лечения 35 пациентов с множественной ПСМТ в период с 1970 по 1977 г. [80]. В конце 80-х годов прошлого столетия доля множественных повреждений на грудном и поясничном уровнях увеличилась и достигла 9,5–17,0 % в структуре ПСМТ [38, 81]. В настоящее время число больных с множественными повреждениями позвоночника составляет, по отдельным данным, около 50 % [82]. X.F. Lian и соавт. (2007) из 561 пациента, поступившего в клинику в период с 2000 по 2005 г. с острой ПСМТ, описывают 30 больных с множественными несмежными ПСМТ, в том числе грудного и поясничного отделов [32]. Y.J. Gu и соавт. (2009) обобщили результаты лечения за период 2005–2008 гг. 24 пациентов с множественной ПСМТ на грудном и поясничном уровнях [83]. В.Л. Козлов и соавт. (2002) сообщают о 6 больных с множественными и многоуровневыми повреждениями позвоночника, прооперированных в течение 2 лет [21, 84]. А.А. Чирков и соавт. (2005) тоже представили опыт лечения 6 пациентов с повреждениями 2 позвонков на грудном и поясничном уровнях [85]. Ф. Васильев и соавт. (2006) описывают 10 пациентов с множественными и многоуровневыми повреждениями позвоночника [21]. По данным В.В. Крылова, А.А. Гриня, в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ в 2000–2011 гг. множественные и многоуровневые повреждения диагностированы у 172 пострадавших, т. е. у 31 % от числа всех больных с ПСМТ [7]. Н. Wang и соавт. сообщили, что прооперировали за 2001–2011 гг. 213 пациентов с множественными повреждениями позвоночника (5,9 % всех больных с острой ПСМТ). Таким образом, доля множественных повреждений на грудном и поясничном уровнях значительно варьирует в структуре ПСМТ, но характеризуется тенденцией к росту.

У подавляющего большинства пациентов множественная ПСМТ на грудном и поясничном уровнях имеет осложненный характер. По данным Y.J. Gu и соавт. (2009), 55 % пострадавших имеют тот или иной неврологический дефицит [83]. А. Gupta и W.S. el Masri (1989) сообщили, что осложненный характер травмы также имели 55 % пострадавших [38]. J. Hu и соавт. (2005) диагностировали осложненный характер травмы у 74 % больных [86]. R.L. Henderson и соавт. (1991) установили, что у пациентов с множественными повреждениями на грудном и поясничном уровнях неврологический дефицит и сочетанные повреждения встречались чаще, чем у больных с одноуровневыми повреждениями на этих же уровнях [4]. В исследовании Б.В. Гайдара и соавт. (2004) основную часть пострадавших составили пациенты с множественными повреждениями на грудном и поясничном уровнях и с сочетанными повреждениями (62,7 %), находившиеся при поступлении в стационар в состоянии травматического шока различной степени тяжести (57,2 %) [14]. По данным А.А. Гриня и соавт. (2008), сочетанные повреждения у больных с множественной ПСМТ на грудном и поясничном уровнях наблюдались у 70 % больных, и средняя оценка по шкале тяжести травмы (Injury Severity Score) у данной группы больных была выше, чем у пациентов с одноуровневыми повреждениями [7]. L. Calenoff и соавт. (1978) обнаружили, что доля больных с сочетанными повреждениями позвоночника составила 73 % [80]. По данным D. Kogres и соавт. (2003), сочетанные повреждения имелись у 32 % пациентов с множественными ПСМТ. Наиболее часто встречающиеся сочетанные повреждения — черепно-мозговая травма различной степени тяжести, повреждения нижних конечностей и грудной клетки [36].

Большое число как отечественных, так и зарубежных работ посвящено определению тактики хирургического лечения пациентов именно с одноуровневыми повреждениями позвонков грудной и поясничной локализации. Способы лечения таких пациентов уже хорошо разработаны и достаточно стандартизированы [18, 22, 87, 88]. Малые переломы позвонков по F. Denis, включающие изолированные повреждения задней колонны в виде переломов суставных, поперечных, остистых отростков и межсуставной части дуги, часто сопровождающиеся частичным повреждением образований заднего связочного комплекса, успешно лечат известными консервативными методами [18, 89].

В последнее десятилетие в хирургии грудного и поясничного отделов позвоночника при травматических повреждениях отмечается значительный прогресс. Усовершенствованы методы и способы фиксации, имплантаты для фиксации. Это связано с разработкой и внедрением в клиническую практику инструментария для вмешательства как на дорсальных отделах позвоночника (различные виды транспедикулярных фиксаторов), так и на вентральных. Основными принципами

хирургического лечения переломов позвоночника являются декомпрессия спинного мозга, восстановление нормальной формы позвоночного столба и позвоночного канала, стабильная фиксация поврежденного сегмента. В остром периоде ПСМТ при неосложненных компрессионных переломах в грудопоясничном отделе выполняют заднюю транспедикулярную фиксацию с одномоментным устранением травматического кифоза за счет лигаментотаксиса. При переломах позвоночника в грудопоясничном отделе со значительным разрушением тела позвонка многие исследователи считают необходимым двухэтапное оперативное лечение с изолированным применением переднего и заднего доступов [23, 90–92].

По данным Я.Л. Цивьяна (1971), более чем у 90 % больных с ПСМТ субстрат, сдавливающий нервно-сосудистые структуры, расположен кпереди от дурального мешка. Следовательно, по его мнению, наиболее обоснованно при ПСМТ выполнение передней декомпрессии нервно-сосудистых структур через передний доступ [93]. Анализ клинических наблюдений показал, что передний доступ к зоне компрессии на грудном и поясничном уровнях вследствие общего тяжелого состояния пациента был возможен только у 63 (35,4 %) из 178 пациентов с острой ПСМТ. Во всех остальных случаях декомпрессивно-стабилизирующие операции были выполнены через задний или заднебоковой доступ. В результате операций через задний и заднебоковой доступы полноценной декомпрессии удалось добиться у 98 (85,2 %) из 115 пострадавших, что убедительно свидетельствует о высокой эффективности этих вмешательств [14, 18, 22, 23, 87, 94]. Оптимальными доступами к субстратам, сдавливающим спинной мозг, его корешки и магистральные сосуды, следует считать подходы со стороны действия компрессии: передняя компрессия — передний доступ, задняя или боковая компрессия — задний доступ, сочетание переднего и заднего сдавления — комбинированный доступ [14].

При значительной компрессии тела позвонка, более чем на 50 %, с повреждением элементов задней колонны, включающим переломы ребер, расхождение остистых отростков и иногда переломы дужек, при тщательном клиническом обследовании и КТ часто обнаруживают признаки сегментарной нестабильности. Консервативное лечение таких нестабильных компрессионных переломов тел позвонков не предотвращает прогрессирование кифотической деформации, сопровождающейся болевым синдромом и появлением неврологического дефицита. При кифотической деформации, превышающей 20°, показаны хирургическая коррекция кифоза, корригирующий корпородез с межтеловой эндофиксацией и транспедикулярный остеосинтез поврежденных позвоночных сегментов при наличии системного остеопороза [15, 18, 22, 23, 87].

Особенностью множественных повреждений позвоночного столба является соседство 2 или несколь-

ких поврежденных позвонков. Это заставляет увеличивать объем хирургического вмешательства. При 2 и более нестабильных и/или осложненных переломах тел позвонков увеличиваются объем операции, размер устанавливаемого трансплантата, протяженность фиксирующей конструкции. Возникает ряд вопросов при наличии множественных несмежных повреждений, когда поврежденные позвонки отделены 2 и более неповрежденными сегментами позвоночного столба. В работах зарубежных авторов недостаточно информации о тактике хирургического лечения пациентов с множественными повреждениями на грудном и поясничном уровнях. D. Kogges и соавт. (1981, 2003), например, видят необходимость в фиксации всех поврежденных позвонков [36, 37]. Многие исследователи затрудняются в выборе тактики хирургического лечения в тех случаях, когда 2 нестабильных позвонка отделены друг от друга 1 или несколькими неповрежденными сегментами. Большинство авторов говорят о том, что при наличии 2 и более сломанных и нестабильных позвонков, отделенных друг от друга неповрежденными сегментами позвоночного столба, лучше выполнять стабилизацию в 1 этап. И.К. Раткин и другие исследователи описывают случаи лечения пострадавших с оскольчатыми переломами нижнегрудных и поясничных позвонков, в том числе множественными, с использованием для задней фиксации дугообразных проволоочных скоб с памятью формы из сплава никелида титана [87, 95, 96]. При множественных переломах позвонков у 11 больных Е. Oguz в 2004 г. [97] и при переломе 4 позвонков у 1 больного Е. Uriarte и соавт. в 1987 г. [98] применили длинную заднюю транспедикулярную фиксацию.

По данным А.А. Гриня и соавт. (2008, 2014), если при соседстве позвонков со стабильным повреждением и позвонков, требующих корпорэктомии, не применяли титановые фиксаторы, это заставляло проводить вмешательство и на тех, и на других. Например, при выполнении корпорэктомии по поводу осложненного и/или нестабильного перелома позвонка костный трансплантат должен внедряться на место удаленного позвонка между двумя соседними. Если один или несколько соседних позвонков имели повреждения, то даже несмотря на то, что они стабильны, не вызвали компрессии невралгических структур, приходилось их удалять, чтобы вставить трансплантат между неповрежденными позвонками. В противном случае костный трансплантат мог разрушить и без того пострадавшие позвонки. Таким образом, объем операции значительно увеличивался. Применение титановых фиксаторов, в частности пластин, позволило существенно уменьшить объем хирургического вмешательства [7, 10].

Множественное повреждение позвонков, даже носящее стабильный характер, может заставить поменять доступ, тактику лечения, увеличить этапность операции, например, если позвонок со стабильным переломом

располагается между двумя позвонками, перелом которых носит нестабильный характер. Подобная ситуация важна на грудном уровне, когда перелом дужек вышележащего позвонка не позволяет выполнить крючковую фиксацию для стабилизации нижележащих позвонков, перелом которых носит нестабильный характер. Так, при нестабильных неосложненных повреждениях 1–2 позвонков на грудном уровне типа А в остром периоде с кифотической деформацией позвоночного столба показан передний корпоротом аутокостью и титановой пластиной. Операцию выполняют в 1 этап из 1 доступа. При нестабильном неосложненном переломе 1–2 позвонков на грудном уровне и повреждении еще 4 смежных позвонков, носящем стабильный характер, тела этих позвонков для фиксации непригодны, поэтому необходима операция из 2 доступов: передний доступ обеспечит передний релиз в зоне сломанных позвонков и на уровне максимальной кифотической деформации, далее через задний доступ можно выполнить многоуровневую фиксацию позвонков выше и ниже уровня нестабильного повреждения, причем в поврежденные позвонки

вводить винты нельзя — необходимо использовать крючки [7, 8, 10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все вышеперечисленное свидетельствует о значительных трудностях в диагностике и лечении множественных повреждений позвоночника на грудном и поясничном уровнях, которые заставляют отнести больных с этими повреждениями к категории особо тяжелых. Особенности множественных повреждений позвоночника на грудном и поясничном уровнях представляют собой крайне актуальную, но пока малоизученную проблему. Анализ литературы показал, что преобладают публикации с малым числом наблюдений данной травмы. Ни в одной работе не освещаются осложнения у пациентов с множественными повреждениями позвоночника, не анализируются отдаленные результаты их лечения. Требуется усовершенствование диагностического алгоритма и выработка оптимальной тактики хирургического лечения для профилактики осложнений и снижения летальности.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Рамих Э.А. Эволюция хирургии повреждений позвоночника в комплексе восстановительного лечения. Хирургия позвоночника 2004;(1):85–92. [Ramikh E.A. Evolution of the spinal injuries surgery in the rehabilitation treatment complex. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2004;(1):85–92. (In Russ.)].
2. Рамих Э.А. Внутренняя фиксация позвоночника в комплексе лечения неосложненных компрессионных переломов тел позвонков нижнегрудного и поясничного отделов: дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 1964. [Ramikh E.A. Internal fixation of the spine in the treatment complex of uncomplicated compression fractures of the vertebral bodies of the lower thoracic and the lumbar regions: di. ... of cand. of med. sciences. Novosibirsk, 1964. (In Russ.)].
3. Dai L.Y., Jia L.S. Multiple noncontiguous injuries of the spine. *Injury* 1996;27(8):573–5.
4. Henderson R.L., Reid D.C., Saboe L.A. Multiple noncontiguous spine fractures. *Spine* 1991;16(2):128–31.
5. Hadden W.A., Gillespie W.J. Multiple level injuries of the cervical spine. *Injury* 1985;16(9):628–33.
6. Vaccaro A.R., An H.S., Lin S. et al. Noncontiguous injuries of the spine. *J Spinal Disord* 1992;5(3):320–9.
7. Гринь А.А., Николаев Н.Н., Горохова Е.Н. Множественные и многоуровневые повреждения позвоночника. Нейрохирургия 2008;(3):47–55. [Grin A.A., Nikolaev N.N., Gorokhova E.N. Multiple and multilevel injuries of the spine. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2008;(3):47–55. (In Russ.)].
8. Гринь А.А. Хирургическое лечение больных с повреждением позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. [Grin A.A. Surgical treatment of patients with the spine and spinal cord injuries in concomitant trauma: dis. ... of doctor of med. sciences. Moscow, 2008. (In Russ.)].
9. Gerszten P.C., Gerszten E., Allison M.J. Diseases of the spine in South American mummies. *Neurosurgery* 2001;48(1):208–13.
10. Крылов В.В., Гринь А.А. Травма позвоночника и спинного мозга. М.: Принт-Студио, 2014. С. 269–291. [Krylov V.V., Grin A.A. Trauma of the spine and spinal cord. Moscow: Print-Studio, 2014. Pp. 269–291. (In Russ.)].
11. Федеральная служба государственной статистики. Доступно по: www.gks.ru. [Federal state statistics service. Available at: www.gks.ru. (In Russ.)].
12. Басков А.В. Хирургическое лечение повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. В сб.: Пробле-
мы лечения осложненной травмы позвоночника: материалы науч.-практ. конф. М.: НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, 2003. (Труды ин-та. Т. 169). С. 12–20. [Baskov A.V. Surgical treatment of injuries of thoracic and lumbar spine regions. In: Problems of treatment of complicated spinal trauma: materials of the scientific practical conference. Moscow: N.N. Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergence Medicine, 2003. (Proceedings of the Institute. Vol. 169). Pp. 12–20. (In Russ.)].
13. Крылов В.В., Гринь А.А., Луцик 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.)].
14. Гайдар Б.В., Дулаев А.К., Орлов В.П. и др. Хирургическое лечение пациентов с повреждениями позвоночника грудной и поясничной локализаций. Хирургия позвоночника 2004;(3):40–5. [Gaydar B.V., Dulaev A.K., Orlov V.P. et al. Surgical treatment of patients with spinal cord injuries of the thoracic and lumbar localizations. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2004;(3):40–5. (In Russ.)].

15. Луцик А.А., Бондаренко Г.Ю., Булгаков В.Н., Епифанцев А.Г. Передние декомпрессиивно-стабилизирующие операции при осложненной травме грудного и грудопоясничного отделов позвоночника. Хирургия позвоночника 2012;(3):8–16. [Lutsik A.A., Bondarenko G.Yu., Bulgakov V.N., Epifantsev A.G. Front decompressive stabilizing operations in complicated trauma of the thoracic and thoracolumbar spine regions. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2012;(3):8–16. (In Russ.)].
16. Дулаев А.К., Артемьев А.А. Современные принципы хирургического лечения пострадавших с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника. Военно-медицинский журнал 1995;(9):76–7. [Dulaev A.K., Artemyev A.A. Modern principles of surgical treatment of victims with fractures of the thoracic and lumbar spine regions. *Voенno-meditsinskiy zhurnal = Military Medical Journal* 1995;(9):76–7. (In Russ.)].
17. Журавлев С.М., Новиков П.Е., Теодоридис К.А. и др. Статистика переломов позвоночника. В сб.: Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 50-летию Новосибирского НИИТО: тез. докл. Новосибирск, 1996. С. 129–130. [Zhuravlev S.M., Novikov P.E., Teodoridis K.A. et al. Statistics of spinal fractures. In: Russian scientific-practical conference dedicated to the 50th anniversary of Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics: abstracts. Novosibirsk, 1996. Pp. 129–130. (In Russ.)].
18. Рамих Э.А. Повреждения грудного и поясничного отделов позвоночника. Хирургия позвоночника 2008;(1):86–106. [Ramikh E.A. Injuries of the thoracic and lumbar spine. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2008;(1):86–106. (In Russ.)].
19. Timothy J., Towns G., Girn H.S. Cervical spine injuries. *Curr Orthop* 2004;18:1–16.
20. Surgery of Spine Trauma. Ed. P.R. Meyer. New York: Churchill Livingstone, 1989.
21. Васильев Ф., Козлов В. Диагностика и хирургическое лечение множественных повреждений позвоночника нижегрудной и поясничной локализации. В сб.: Материалы IV съезда нейрохирургов России. М., 2006. С. 32. [Vasiliev F., Kozlov V. Diagnostics and surgical treatment of multiple spinal injuries of lower thoracic and lumbar localization. In: Proceedings of the IV Congress of neurosurgeons of Russia. Moscow, 2006. P. 32. (In Russ.)].
22. Фарин А.О., Сергеев К.С., Паськов Р.В. Хирургическое лечение повреждений нижних грудных и поясничных позвонков методом транспедикулярной фиксации. Хирургия позвоночника 2006;(4):40–6. [Farion A.O., Sergeev K.S., Paskov R.V. Surgical treatment of injuries of the lower thoracic and lumbar vertebrae by the method of transpedicular fixation. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2006;(4):40–6. (In Russ.)].
23. Ветрилэ С.Т., Кулешов А.А. Хирургическое лечение переломов грудного и поясничного отделов позвоночника с использованием современных технологий. Хирургия позвоночника 2004;(3):33–9. [Vetrlé S.T., Kuleshov A.A. Surgical treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine regions with the use of modern technology. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2004;(3):33–9. (In Russ.)].
24. Луцик А.А. Позвоночно-спинномозговая травма (диагностика, лечение, реабилитация): сборник трудов кафедры нейрохирургии. Новокузнецк, 1988. С. 84–96. [Lutsik A.A. Vertebral-spinal cord injury (diagnostics, treatment, rehabilitation): proceedings of the Department of neurosurgery. Novokuznetsk, 1988. Pp. 84–96. (In Russ.)].
25. Грабовой А.Ф., Швеца А.И. Лечение множественных неосложненных переломов тел позвонков. Ортопедия, травматология и протезирование 1986;(6):8–11. [Grabovoy A.F., Shvets A.I. Treatment of multiple uncomplicated fractures of vertebral. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye = Orthopedics, Traumatology and Prosthetics* 1986;(6):8–11. (In Russ.)].
26. Джуманов К.Н. Анализ результатов хирургического лечения осложненных травм грудопоясничного отдела позвоночника. В сб.: Поленовские чтения: материалы всерос. науч.-практ. конф. СПб., 2005. С. 5. [Dzhumanov K.N. Analysis of the results of surgical treatment of complicated injuries of the thoracic spine region. In: Polenov's readings: proceedings of the Russian scientific and practical conference. Saint Petersburg, 2005. P. 5. (In Russ.)].
27. Миначов Б.Ш., Халиков В.А., Фазулова Ф.М. Диагностика и хирургическое лечение нестабильных осложненных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Уфа: Здравоохранение Башкортостана, 2004. 207 с. [Minasov B.Sh., Khalikov V.A., Fazulova F.M. Diagnostics and surgical treatment of unstable complicated injuries of the thoracic and lumbar spine regions. Ufa: Zdravookhraneniye Bashkortostana, 2004. 207 p. (In Russ.)].
28. Дулаев А.К., Надулич К.А., Теремшонов А.В. Результат лечения пострадавшего с тяжелой сочетанной кататравмой. Хирургия позвоночника 2004;(3):79–83. [Dulaev A.K., Nadulich K.A., Teremshonok A.V. Result in a patient treatment with severe concomitant catatrauma. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2004;(3):79–83. (In Russ.)].
29. Oner F.C., Ramos L.M., Simmermacher R.K. et al. Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems of reproducibility. A study of 53 patients using CT and MRI. *Eur Spine J* 2002;11(3):235–45.
30. Дулаев А.К., Шаповалов В.М., Гайдар Б.В. Закрытые повреждения позвоночника грудной и поясничной локализации. СПб.: Морсар АВ, 2000. 144 с. [Dulaev A.K., Shapovalov V.M., Gaydar B.V. Closed injuries of the spine of thoracic and lumbar localization. Saint Petersburg: Morsar AV, 2000. 144 p. (In Russ.)].
31. Powell J.N., Waddell J.P., Tucker W.S., Transfeldt E.E. Multiple-level noncontiguous spinal fractures. *J Trauma* 1989;29(8):1146–51.
32. Lian X.F., Zhao J., Hou T.S. et al. The treatment for multilevel noncontiguous spinal fractures. *Int Orthop* 2007;31(5):647–52.
33. Payer M. Unstable upper and middle thoracic fractures. Preliminary experience with a posterior transpedicular correction-fixation technique. *J Clin Neurosci* 2005;12(5):529–33.
34. Kewalramani L.S., Taylor A.G. Multiple non-contiguous injuries to the spine. *Acta Orthop Scand* 1976;47(1):52–8. DOI: 10.3109/17453677608998972.
35. Jencean S.M. Double noncontiguous cervical spinal injuries. *Acta Neurochir (Wien)* 2002;144(7):695–701. DOI: 10.1007/s00701-002-0940-7. PMID: 12181703.
36. Korres D.S., Boscainos P.J., Papagelopoulos P.J. et al. Multiple level noncontiguous fractures of the spine. *Clin Orthop Relat Res* 2003;411:95–102.
37. Korres D.S., Katsaros A., Pantazopoulos T. et al. Double or multiple level fractures of the spine. *Injury* 1981;13(2):147–52.
38. Gupta A., el Masri W.S. Multilevel spinal injuries. Incidence, distribution and neurological patterns. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71(4):692–5.
39. Рамих Э.А., Рерих В.В., Атаманенко М.Т. Передняя эндофиксация в комплексе хирургического лечения компрессионных проникающих взрывных оскольчатых переломов тел грудных и поясничных позвонков. В сб.: Новые имплантаты и технологии в травматологии и ортопедии: материалы Конгресса травматологов-ортопедов России с международным участием. Ярославль, 1999. С. 332–333. [Ramikh E.A., Rerikh V.V., Atamanenko M.T. Front endofixation in the surgical treatment complex of the compression penetrating explosive comminuted fractures of the thoracic and lumbar vertebrae.

- In: New implants and technologies in traumatology and orthopedics: materials of the Congress of traumatologists and orthopedists of Russia with international participation. Yaroslavl, 1999. Pp. 332–333. (In Russ.).
40. Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная нейрохирургия: руководство для врачей. М.: Медицина, 2000. 568 с. [Lebedev V.V., Krylov V.V. Emergency neurosurgery: a guide for doctors. Moscow: Meditsina, 2000. 568 p. (In Russ.).]
 41. Дулаев А.К., Орлов В.П. Хирургическое лечение пострадавших с повреждением позвоночника грудной и поясничной локализации (современные подходы к решению проблемы и новые хирургические технологии). В сб.: Проблемы лечения осложненной травмы позвоночника: материалы науч.-практ. конф. М.: НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, 2003. (Труды ин-та. Т. 169). С. 4–12. [Dulaev A.K., Orlov V.P. Surgical treatment of victims with injured of the spine of thoracic and lumbar localization (modern approaches to the solution of a problem and new surgical technologies). In: Problems of treatment of the complicated spine trauma: materials of city scientific and practical conference. Moscow: N.N. Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergence Medicine, 2003. (Proceedings of the Institute. Vol. 169). Pp. 4–12. (In Russ.).]
 42. Лебедев В.В., Крылов В.В., Тиссен Т.П., Халчевский В.М. Компьютерная томография в неотложной нейрохирургии: учебное пособие. М.: Медицина, 2005. С. 217–251. [Lebedev V.V., Krylov V.V., Tissen T.P., Halchevskiy V.M. Computed tomography in the emergency neurosurgery: a training manual. Moscow: Meditsina, 2005. Pp. 217–251. (In Russ.).]
 43. Гранди Д., Суэйн Э. Травма спинного мозга: пер. с англ. М.: БИНОМ, 2008. 124 с. [Grundy D., Swain E. Spinal cord injury: translation from English. Moscow: BINOM, 2008. 124 p. (In Russ.).]
 44. Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Introduction. Neurosurgery 2002;50(3). Suppl. S1.
 45. Widder S., Doig C., Burrows P. et al. Prospective evaluation of CT scanning for the spinal clearance of obtunded trauma patients: preliminary results. J Trauma 2004;56(6):1179–84.
 46. Ditunno J.F. Jr, Young W., Donovan W.H., Creasey G. The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury: American Spinal Injury Association. Paraplegia 1994;32(2):70–80.
 47. Wittenberg R.H., Hargus S., Steffen R. et al. Noncontiguous unstable spine fractures. Spine (Phila Pa 1976) 2002;27(3):254–7.
 48. Keenen T.L., Antony J., Benson D.R. Non-contiguous spinal fractures. J Trauma 1990;30(4):489–91.
 49. Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Диагностическая нейрорадиология. В 3 т. М.: Медицинская литература, 2008–2009. [Kornienko V.N., Pronin I.N. Diagnostic neuroradiology. In 3 vol. Moscow: Mesitsinskaya literatura, 2008–2009. (In Russ.).]
 50. Маринчек Б., Донделинджер Р. Неотложная радиология: пер. с англ. В 2 ч. М.: Видар, 2009. [Marincek B., Dondelinger R. Emergency radiology: translated from English. In 2 parts. Moscow: Vidar, 2009. (In Russ.).]
 51. Тареп И.Л., Дьяченко В.А. Рентгенодиагностика заболеваний позвоночника. М.: Медицина, 1971. 344 с. [Tager I.L., Dyachenko V.A. X-Ray diagnostic of spinal diseases. Moscow: Meditsina, 1971. 344 p. (In Russ.).]
 52. Bentley G., McSweeney T. Multiple spinal injuries. Br J Surg 1968;55(8):565–70.
 53. Griffith H.B., Gleave J.R., Taylor R.G. Changing patterns of fracture in the dorsal and lumbar spine. Br Med J 1966;1:891–4.
 54. Miller C.P., Brubacher J.W., Biswas D. et al. The incidence of noncontiguous spinal fractures and other traumatic injuries associated with cervical spine fractures: a 10-year experience at an academic medical center. Spine (Phila Pa 1976) 2011;36(19):1532–40.
 55. Труфанов Г.Е., Рамешвили Т.Е. Лучевая диагностика травм головы и позвоночника: руководство для врачей. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2007. 200 с. [Trufanov G.E., Rameshvili T.E. Radio diagnosis of the head and spine injuries: a guide for doctors. Saint Petersburg: ELBI-SPb, 2007. 200 p. (In Russ.).]
 56. Brown C.V.R., Antevil J.L., Sise M.J., Sack D.I. Spiral CT for the diagnosis of cervical, thoracic and lumbar spine fractures: its time has come. J Trauma 2005;58(4):890–6.
 57. Katzberg R.W., Benedetti P.F., Drake C.M. et al. Acute cervical spine injuries: prospective MR imaging assessment at a level 1 trauma center. Radiology 1999;213(1):203–12.
 58. Brohi K., Healy M., Fotheringham T. et al. Helical CT scanning for the evaluation of the cervical spine in the unconscious intubated trauma patients. J Trauma 2005;58(5):897–901.
 59. Hauser C.J., Visvikis G., Hinrichs C. et al. Prospective validation of computed tomographic screening of the thoracolumbar spine in trauma. J Trauma 2003;55(2):228–34.
 60. Гринь А.А., Крылов В.В., Лебедев В.В. и др. Профилактика и лечение осложнений у больных с травмой позвоночника и спинного мозга. В сб.: Материалы 2-й ежегод. науч.-практ. конф. Общества «Спинной мозг». М., 2003. С. 2–8. [Grin A.A., Krylov V.V., Lebedev V.V. et al. Prevention and treatment of complications in patients with the spine and spinal cord injury. In: Proceedings of the 2nd annual scientific and practical conference of the Spinal cord society. Moscow, 2003. Pp. 2–8. (In Russ.).]
 61. Holmes J.F., Minns S.E., Panacek E.A. et al. Variability in computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with cervical spine injuries. J Trauma 2002;53(3):524–30.
 62. Соколов В.А. Отделение множественной и сочетанной травмы. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова 2005;(4):85–9. [Sokolov V.A. The multiple and concomitant trauma region. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova = Bulletin of Traumatology and Orthopedics n. a. N.N. Priorov 2005;(4):85–9. (In Russ.).]
 63. El-Khoury G.Y., Whitten C.G. Trauma to the upper thoracic spine: anatomy, biomechanics, and unique imaging features. AJR Am J Roentgenol 1993;160(1):95–102.
 64. Stanislas M.J., Latham J.M., Porter K.M. et al. A high-risk group for thoracolumbar fractures. Injury 1998;29(1):15–8.
 65. Van Beek E.J., Been H.D., Ponsen K.K., Maas M. Upper thoracic spinal fractures in trauma patients – a diagnostic pitfall. Injury 2000;31(4):219–23.
 66. Wittenberg R.H., Boetel U., Beyer H.K. Magnetic resonance imaging and computer tomography of acute spinal cord. Clin Orthop Relat Res 1990;(260):176–85.
 67. Ахадов Т.А., Панов В.О., Айхофф У. Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника. М., 2000. 747 с. [Akhadov T.A., Panov V.O., Ayhkhoff U. Magnetic resonance imaging of the spinal cord and spine. Moscow, 2000. 747 p. (In Russ.).]
 68. Магнитно-резонансная томография: руководство для врачей. Под ред. Г.Е. Труфанова, В.А. Фокина. СПб.: Фолиант, 2007. 688 с. [Magnetic resonance imaging: a guide for doctors. Ed. by G.E. Trufanov, V.A. Fokin. Saint Petersburg: Foliant, 2007. 688 p. (In Russ.).]
 69. Холин А.В. Магнитно-резонансная томография при заболеваниях и травмах центральной нервной системы. М.: МЕДпресс-информ, 2017. 258 с. [Kholin A.V. Magnetic resonance imaging in diseases and injuries of the central nervous system. Moscow: MEDpress-inform, 2017. 258 p. (In Russ.).]
 70. Дуров М.Ф., Осинцев В.М., Юхнова О.М. Оперативное лечение

- неосложненных повреждений позвоночника. В кн.: Профилактика травматизма и организация травматологической помощи в нефтяной и газовой промышленности. М., 1983. С. 132–135. [Durov M.F., Osintsev V.M., Yukhnova O.M. Operative treatment of uncomplicated injuries of the spine. In: Injury prevention and organization of trauma care in the oil and gas industry. Moscow, 1983. Pp. 132–135. (In Russ.)].
71. Lee H.M., Kim H.S., Kim D.J. et al. Reliability of magnetic resonance imaging in detecting posterior ligament complex injury in thoracolumbar spinal fractures. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25(16):2079–84.
 72. Oner F.C., vd Rijt R.H., Ramos L.M. et al. Correlation of MR images of disc injuries with anatomic sections in experimental thoracolumbar spine fractures. *Eur Spine J* 1999;8(3):194–8.
 73. Vaccaro A.R., Falatyn S.P., Flanders A.E. et al. Magnetic resonance evaluation of the intervertebral disc, spinal ligaments, and spinal cord before and after closed traction reduction of cervical spine dislocations. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999;24(12):1210–7.
 74. Öner F.C. The role of MRI in the classification of thoracolumbar spine injuries. *J Turk Spin Surg* 2003;14(1–2):39–44.
 75. Levi A.D., Hurlbert R.J., Anderson P. et al. Neurologic deterioration secondary to unrecognized spinal instability following trauma – a multicenter study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31(4):451–8.
 76. Kanna R.M., Gaike C.V., Mahesh A. et al. Multilevel non-contiguous spinal injuries: incidence and patterns based on whole spine MRI. *Eur Spine J* 2016;25(4):1163–9.
 77. Green R.A., Saifuddin A. Whole spine MRI in the assessment of acute vertebral body trauma. *Skeletal Radiol* 2004;33(3):129–35.
 78. Dağlar B., Taşbaş B.A., Bayrakci K. et al. Lumbar vertebral transverse processes fractures: are they innocent? *J Turk Spin Surg* 2004;15(1–2):13.
 79. Griffith H.B., Gleave J.R., Taylor R.G. Changing patterns of fracture in the dorsal and lumbar spine. *Br J Surg* 1966;1:891–4.
 80. Calenoff L., Chessare J.W., Rogers L.F. et al. Multiple level spinal injuries: importance of early recognition. *AJR Am J Roentgenol* 1978;130(4):665–9.
 81. Teare D.S., Keene J.S., Drummond D.S. Management of non-contiguous vertebral fractures. *Paraplegia* 1987;25(2):100–5.
 82. Qaiyum M., Tyrrell P.N., McCall I.W., Cassar-Pullicino V.N. MRI detection of unsuspected vertebral injury in acute spinal trauma: incidence and significance. *Skeletal Radiol* 2001;30(6):299–304.
 83. Gu Y.J., Hu Y., Xu R.M., Ma W.H. Surgical treatment and classification of multiple-level noncontiguous thoracolumbar fractures. *Zhongguo Gu Shang* 2009;22(11):838–40. PMID: 20084942.
 84. Козлов В.Л. Хирургическое лечение осложненной травмы грудного отдела позвоночника: дис. ... канд. мед. наук. М., 2002. 121 с. [Kozlov V.L. Surgical treatment of complicated trauma of thoracic spine region: dis. ... of cand. of med. sciences. Moscow, 2002. 121 p. (In Russ.)].
 85. Чирков А.А., Головащенко Н.В. Принцип неотложности в хирургическом лечении острой позвоночно-спинномозговой травмы. В сб.: Поленовские чтения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. СПб., 2005. С. 115. [Chirkov A.A., Golovashenko N.V. The urgency principle in the surgical treatment of the acute spine and spinal cord injury. In: Polenov's readings: materials of Russian scientific and practical conference. Saint Petersburg, 2005. P. 115. (In Russ.)].
 86. Hu J., Liao Q., Long W. Diagnosis and treatment of multiple-level noncontiguous spinal fractures. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi* 2005;19(6):424–6.
 87. Раткин И.К., Батрак Ю.М., Светашов А.Н. и др. Задняя фиксация позвоночника при компрессионных переломах грудного и поясничного отделов. *Хирургия позвоночника* 2008;(2):8–13. [Ratkin I.K., Batrak Yu.M., Svetashov A.N. et al. Back fixation of the spine in compression fractures of the thoracic and lumbar regions. *Khirurgiya pozvonochnika = Spinal Surgery* 2008;(2):8–13. (In Russ.)].
 88. Басков А.В., Шевелев И.Н., Яриков Д.Е. Новые возможности хирургического лечения повреждений нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» 1999;(3):6–9. [Baskov A.V., Shevelev I.N., Yarikov D.E. New opportunities of surgical treatment of injuries of the lower thoracic and lumbar spine regions. *Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko* 1999;(3):6–9. (In Russ.)].
 89. Tezer M., Erturk R.E., Ozturk C. et al. Conservative treatment of fractures of the thoracolumbar spine. *Int Orthop* 2005;29(2):78–82.
 90. Рерих В.В., Борзых О.К. Вентральная сегментарная фиксация при переломах грудных и поясничных позвонков. В сб.: Тезисы докладов VII съезда травматологов-ортопедов России. Под ред. Н.Г. Фомичева. Новосибирск, 2002. Т. 1. С. 103–104. [Rerikh V.V., Borzykh O.K. Ventral segmental fixation for fractures of the thoracic and lumbar vertebrae. In: Abstracts of the VII Congress of traumatologists and orthopedists of Russia. Ed. by N.G. Fomichev. Novosibirsk, 2002. Vol. 1. Pp. 103–104. (In Russ.)].
 91. Макаревич С.В., Воронович И.Р., Петренко А.М. и др. Одно- и двухэтапные хирургические вмешательства при оскольчатых переломах грудных и поясничных позвонков с использованием транспедикулярной фиксации. В сб.: Организация оказания нейротравматологической помощи при спинальной травме: тез. докл. республиканской науч.-практ. конф. Минск, 2004. С. 77–80. [Makarevich S.V., Voronovich I.R., Petrenko A.M. et al. One and two-stages surgical interventions in comminuted fractures of the thoracic and lumbar vertebrae with transpedicular fixation using. In: Organization of neurotrauma care in case of spinal trauma: abstracts of the Republican scientific practical conference, Minsk, 2004. Pp. 77–80. (In Russ.)].
 92. Усиков В.Д., Усиков В.В. Хирургическое лечение больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Результаты хирургического лечения больных с застарелыми осложненными и неосложненными компрессионными переломами грудных и поясничных позвонков. В сб.: VII съезд травматологов-ортопедов России: тез. докл. Под ред. Н.Г. Фомичева. Новосибирск, 2002. Т. 1. С. 116–117. [Usikov V.D., Usikov V.V. Surgical treatment of patients with the spine and spinal cord injury. Results of surgical treatment of patients with chronic complicated and uncomplicated compression fractures of thoracic and lumbar vertebrae. In: VII Congress of traumatologists and orthopedists of Russia: theses of reports. Ed. by N.G. Fomichev. Novosibirsk, 2002. Vol. 1. Pp. 116–117. (In Russ.)].
 93. Цивьян Я.Л. Повреждения позвоночника. М.: Медицина, 1971. 312 с. [Tsivyan Ya.L. Injuries of the spine. Moscow: Meditsina, 1971. 312 p. (In Russ.)].
 94. Дзукаев Д.Н., Крылов В.В., Хорева Н.Е. Передняя декомпрессия спинного мозга и межтеловой спондилодез при операциях задним доступом – новые подходы в лечении больных с осложненной травмой груднопоясничного отдела позвоночника. В сб.: Новые технологии в нейрохирургии: материалы VII междунар. симпозиума. СПб.: Человек и здоровье, 2004. С. 60. [Dzukaev D.N., Krylov V.V., Khoreva N.E. Anterior decompression of the spinal cord and interbody spinal fusion in back surgery – new approaches in the treatment of patients with complicated injuries of the thoracolumbar

- spine region. In: New technologies in neurosurgery: proceedings of the VII international symposium. Saint Petersburg: Chelovek i zdorovie, 2004. P. 60. (In Russ.)).
95. Батрак Ю.М. Задняя фиксация стягивающими скобами с памятью формы при вывихах нижних шейных позвонков: методическое пособие. Новокузнецк, 2001. [Batrak Yu.M. The back fixation by thighbone brackets with shape memory in dislocations of the lower cervical vertebrae: a methodological guide. Novokuznetsk, 2001. (In Russ.)].
96. Глухих Д.Л. Опыт применения имплантатов из пористого никелида титана и изделий с термомеханической памятью формы в условиях нейрохирургического отделения ОБТЦ Сургут. В сб.: Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза: сборник науч. трудов. Новокузнецк; СПб., 2001. С. 46–48. [Glukhikh D.L. Experience in the use of implants made of porous titanium nickelide and products with thermomechanical shape memory in conditions of the Neurosurgical Department of Surgut Clinical Traumatology Hospital. In: Actual issues of implantology and osteosynthesis: collection of proceedings. Novokuznetsk; Saint Petersburg, 2001. Pp. 46–48. (In Russ.)].
97. Oguz E. Long segment posterior surgical stabilization of unstable thoracolumbar spine fractures. J Turk Spin Surg 2004;15(3–4):12.
98. Uriarte E., Elgueral B., Tovia R. Fracture-dislocation of the thoracic spine without neurologic lesion. Clin Orthop Relat Res 1987;217:261–5.

Вклад авторов

А.А. Гринь: разработка дизайна исследования;

О.Ю. Богданова: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста статьи;

А.К. Кайков: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста статьи;

А.Ю. Кордонский: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных.

Authors' contributions

A.A. Grin': developing the research design;

O.Yu. Bogdanova: reviewing of publications of the article's theme, analysis of the obtained data, article writing;

A.K. Kaykov: reviewing of publications of the article's theme, analysis of the obtained data, article writing;

A.Yu. Kordonskiy: reviewing of publications of the article's theme, analysis of the obtained data.

ORCID авторов

А.А. Гринь: <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

О.Ю. Богданова: <https://orcid.org/0000-0002-5069-7497>

А.К. Кайков: <https://orcid.org/0000-0001-8547-3322>

А.Ю. Кордонский: <https://orcid.org/0000-0001-5344-3970>

ORCID of authors

A.A. Grin': <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

O.Yu. Bogdanova: <https://orcid.org/0000-0002-5069-7497>

A.K. Kaykov: <https://orcid.org/0000-0001-8547-3322>

A.Yu. Kordonskiy: <https://orcid.org/0000-0001-5344-3970>

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: 10.10.2017. **Принята к публикации:** 15.01.2018.

Article received: 10.10.2017. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА У ПОСТРАДАВШИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ КАТАТРАВМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Э.Ю. Казакова¹, А.А. Гринь^{1,2}

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: Эльза Юрьевна Казакова elkazak58@mail.ru

В статье рассмотрены эпидемиология, особенности диагностики и лечения пациентов, пострадавших в результате кататравмы, клиническая картина различных видов кататравмы, возможные осложнения и их причины.

Ключевые слова: кататравма, осложненная травма позвоночника, сочетанная травма позвоночника, хирургия позвоночно-спинномозговой травмы

Для цитирования: Казакова Э.Ю., Гринь А.А. Особенности диагностики и хирургического лечения повреждений позвоночника и спинного мозга у пострадавших в результате кататравмы (обзор литературы). *Нейрохирургия* 2018;20(1):76–85.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-76-85

Features of diagnostics and surgical treatment of spine and spinal cord injuries of patients affected by catatrauma (literature review)

E. Yu. Kazakova¹, A. A. Grin'^{1,2}

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 article considers epidemiology, features of diagnosis and treatment of patients affected by catatrauma, clinical picture of various types of catatrauma, possible complications and their causes.

Key words: catatrauma, complicated spine trauma, combined spine trauma, spinal cord injury surgery

For citation: Kazakova E. Yu., Grin' A. A. Features of diagnostics and surgical treatment of spine and spinal cord injuries of patients affected by catatrauma (literature review). *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(1):76–85.

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения позвоночника и спинного мозга — одна из наиболее актуальных проблем в нейрохирургии, травматологии и нейрореабилитации, поскольку они являются причиной развития грубых функциональных нарушений, ограничивающих способность к самообслуживанию и передвижению, а также ведут к утрате контроля над тазовыми функциями, инвалидизации, социальной и психологической дезадаптации пациентов [1–14].

В настоящее время частота кататравм составляет 10–40 %, они занимают 3-е место (15,7 %) в структуре общего травматизма [15–18]. Диагностика и лечение пациентов, пострадавших в результате падений с высоты, представляют значительные трудности, что связано с рядом неблагоприятных факторов, таких как шоковое состояние пациентов, нарушение сознания в результате сопутствующей черепно-мозговой травмы (ЧМТ) или острой кровопотери, обширность повреждения различных органов и систем [3, 8, 19, 20].

Эти факторы обуславливают извращение или полное отсутствие клинических проявлений, характерных для того или иного повреждения [21, 22]. Как следствие, неправильно выбирается тактика лечения и слишком поздно оказывается хирургическая помощь. Все это требует уточнения алгоритмов диагностики и тактики лечения кататравм [4, 8, 23–26].

ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

Механизмы и обстоятельства возникновения морфофункциональных повреждений, их локализация и тяжесть сильно различаются [27–32]. Травмы в результате случайного падения составляют только 20 % от общего числа кататравм. Они происходят из-за нарушения техники безопасности при выполнении профессиональных обязанностей, из-за неосторожности при выполнении бытовых работ на высоте [8, 13, 32, 33].

В Катаре в период с 2007 по 2008 г. зарегистрировано 315 случаев падения с высоты, 97 % пострадавших были мужчинами (средний возраст 33 ± 11 лет), 94,6 % пострадали на работе [34]. В Британии в 2013 г. падения с высоты стали наиболее частой причиной (23 %) травматизма со смертельным исходом среди рабочих [32]. А.В. Шкарупа изучил данные 300 пострадавших при падении с высоты, проходивших лечение в экстренных хирургических отделениях городской клинической больницы № 2 г. Саратова и клиники Саратовского военно-медицинского института в 1996–2003 гг. [7]. В отделении неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ с 01.01.2000 по 31.12.2005 на лечении находились 823 пациента с осложненной и неосложненной позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ), преобладала кататравма – в 329 (39,4 %) случаях [3].

Падения на фоне алкогольного или наркотического опьянения, психических нарушений, в результате суицида, насильственных действий с целью убийства или причинения вреда регистрируются у 3/4 пострадавших с политравмой [11, 13, 35]. Летальность при падении с высоты на фоне приема алкоголя составляет около 25 %, среди пострадавших преобладают мужчины зрелого возраста (55–63 %). При кататравме погибает больше людей пожилого и старческого возраста, чем при механических травмах других видов [36].

Тяжесть повреждений, возникающих при падении с высоты, количество поврежденных органов и тканей, степень их травматизации определяются многими факторами: величиной кинетической энергии тела в момент его соударения с поверхностью предметов во время падения и при приземлении; площадью тела, вступающей в соприкосновение с предметами; характером поверхности этих предметов, характером поверхности приземления; углом соударения; особенностями поражаемых органов и тканей, их сопротивляемостью внешним воздействиям и др. [1, 3, 7, 11, 14, 37–39].

Важным фактором формирования повреждений является вид приземления (площадь контакта тела в момент удара), зависящий от области человеческого тела, которая первой контактирует с поверхностью приземления, и положения человека в момент соударения [7, 40, 34, 39]. Следующий значимый фактор – длительность контакта тела с поверхностью соударения, зависящая от вида приземления и физических свойств поверхности окончательного приземления. При вертикальном приземлении происходит дальнейшее движение тела вокруг области соударения (вертикальный компонент приземления) и на поверхности приземления (горизонтальный компонент). Так, при соударении стопами или головой тело движется вперед, назад и в стороны, при соударении коленями – вперед и в стороны, при соударении ягодицами – назад или в стороны. При горизонтальном приземлении тело не перемещается, т. е. преобладает вертикальный компонент приземления, уменьшается длительность контакта, увеличивая тем самым количество поглощенной энергии [12, 34, 40].

Большое значение имеют физические свойства поверхности приземления [40], влияние которых на тяжесть кататравмы подтверждено экспериментальными исследованиями с помощью манекена [7, 9, 21].

При падении с высоты человек испытывает лобовые или касательные удары о поверхность окончательного приземления (элементы, встречающиеся на траектории движения тела человека, например деревья, балконы) и сотрясение всего тела. Удары вызывают в человеческом теле сложную систему продольных, поперечных и поверхностных волновых явлений, гидродинамические и термические (плавление, тепловой взрыв) эффекты [40, 34].

Индивидуальные механические свойства травмируемых органов и тканей также влияют на тяжесть кататравмы [34, 41]. Эти свойства постоянны, пока нагрузка остается в пределах упругости тканей.

КЛАССИФИКАЦИЯ КАТАТРАВМЫ

М.И. Авдеев и соавт. выделяют следующие виды падений: на плоскости (с высоты собственного роста во время движения), с высоты нескольких метров, нескольких десятков метров, с очень большой высоты (многие десятки и сотни метров) [1].

Ю.А. Солохин в зависимости от предшествующего отрыву тела ускорения подразделяет падения с высоты на падения без предварительного ускорения (пассивное) и с предварительным ускорением (активное) [30].

В.В. Томилин и соавт., анализируя морфологию повреждений при падении с высоты, различают первичные, вторичные контактные повреждения и повреждения за счет общего сотрясения тела. При первичных контактных приземлениях повреждения весьма разнообразны и определяются только областью соударения (голова, туловище или нижние конечности),

при этом выделяют наружные и внутренние повреждения. Вторая группа включает вторичные контактные повреждения, образующиеся при инерционном перемещении тела после приземления, после первичного удара в результате вращения тела или его частей вокруг точки приземления тела. Третью группу составляют повреждения вследствие общего сотрясения тела (отрицательного ускорения).

Выделяют следующие виды приземления:

1. Вертикальное, при котором:

- 1) повреждения, нанесенные первичным ударом, многочисленны, ограничены по площади, глубоки;
- 2) повреждения, нанесенные вторичным ударом, обширны, поверхностны, повреждения на коже или отсутствуют, или имеются в незначительном количестве;
- 3) повреждения, вызванные ударом в момент приземления на ноги, сопровождаются сотрясением всего тела.

2. Горизонтальное, при котором типичны обширные и глубокие повреждения; вращение тела не наблюдается.

3. Ступенчатое, при котором повреждения множественны, локализируются в любых областях, характеризуются различной глубиной, площадью [42].

А. Goonetilleke предложил следующую классификацию падений:

- активное (с приданием телу ускорения до начала падения),
- пассивное (без придания ускорения),
- прямое (падение без препятствий, при котором повреждения возникают только в момент соударения с поверхностью приземления),
- не прямое (или ступенчатое) (при соударении с препятствиями в процессе полета до приземления),
- несвободное (при падении человека с предметом либо находящегося в предмете (например, в предмете мебели),
- свободное (без таковых условий) [43].

А. В. Шкарупа выделил следующие типы приземления с последующими повреждениями частей тела:

- 1) вертикально-верхний — повреждаются в первую очередь голова, шея, кисти, локти или одновременно голова и руки (положение стоя на голове с упором на кисти и с упором на локти);
- 2) вертикально-нижний — повреждаются в первую очередь ягодицы, колени, стопы или одновременно ягодицы и стопы (положение сидя), колени и стопы (положение на коленях), ягодицы и конечности;
- 3) горизонтально-передний — повреждается в первую очередь передняя поверхность тела;
- 4) горизонтально-задний — повреждается задняя поверхность тела;

5) горизонтально-боковой правый — повреждается правая боковая поверхность тела;

6) горизонтально-боковой левый — повреждается левая боковая поверхность тела;

7) промежуточный верхнеугловой — повреждаются одновременно голова и грудь;

8) промежуточный нижнеугловой — повреждаются одновременно таз и нижние конечности;

9) промежуточный на конечности — повреждаются одновременно верхние и нижние конечности [10].

Таким образом, в настоящий момент в литературе мы не обнаружили единой классификации кататравм, которая учитывала бы многообразие повреждений, а также особенности ПСМТ при различных типах приземления.

ДИАГНОСТИКА

В литературе освещены отдельные аспекты диагностики и оперативного лечения ПСМТ при повреждениях на различных уровнях в результате кататравмы [3, 14–16, 34, 44]. Однако мало внимания уделено анализу осложнений и ошибок диагностики ПСМТ, которые при кататравме усугубляются тяжелыми сочетанными повреждениями органов и систем.

По данным А. В. Шкарупы, у 49,1 % пострадавших имеются изменения нервно-рефлекторной деятельности, обусловленные медикаментозным сном, шоком, мозговой комой, алкогольным или наркотическим опьянением, что препятствует сбору жалоб и анамнеза и извращает клиническую картину повреждений [10]. В этих условиях отсутствие внимания к патогенезу травмы ведет к диагностическим ошибкам в 34,7 % случаев, развитию осложнений и неблагоприятному исходу [45].

Диагностике и лечению позвоночно-спинальной травмы посвящено много работ [3, 14, 19, 23, 24, 33, 42–44, 46–48]. У 7–65 % врачей бригад скорой медицинской помощи на догоспитальном этапе отсутствует настороженность относительно ПСМТ у пациентов после кататравмы, поэтому оказываемая помощь неадекватна в 9–94 % случаев [16, 19, 44]. Определение локализации повреждений, оценка тяжести состояния у пострадавшего от кататравмы происходят в условиях дефицита времени [9]. Сочетанная травма с переломами, шоковым и тяжелым состоянием больных приводит к задержке диагностики по объективным причинам [7].

Диагностика сочетанной и множественной травмы не представляет трудностей, когда пострадавший находится в ясном сознании, а повреждения вызвали явные деформации конечностей или костей туловища [23, 47, 49]. Значительно сложнее установить наличие повреждений внутренних органов груди и живота, а также оценить тяжесть ЧМТ у пациентов в бессознательном состоянии [21]. Если же у пострадавшего имеется угнетение сознания, то, с одной стороны, это

свидетельствует о тяжести его состояния, а с другой — значительно усложняет диагностику, поскольку в этом случае приходится опираться только на данные объективного обследования [4, 16, 19, 33].

Всех пациентов, поступающих со следами кататравмы, необходимо расценивать как пострадавших с травмой позвоночника до тех пор, пока не будет доказано обратное [4, 16, 19, 24, 50–53].

Нерешенным остается вопрос о выборе диагностического комплекса и возможности его сокращения у пациентов с кататравмой, что позволило бы снизить стоимость обследования и сократить сроки подготовки к операции при ПСМТ, в большинстве случаев сочетанной [17, 54].

Наиболее информативными методами исследования при травме позвоночника и спинного мозга являются компьютерная томография (КТ) и сочетание рентгенографии, КТ и магнитно-резонансной томографии (МРТ) [3, 4, 16, 17, 33, 54].

В экстренной диагностике повреждений скелета большие преимущества имеют рентгенологические исследования [21, 46]. Состояние пациента в остром периоде ПСМТ бывает настолько тяжелым, что оно не позволяет проводить МРТ и КТ. До 48 % ПСМТ оказываются многоуровневыми и множественными, поэтому спондилография очень часто остается основным методом первичной оценки состояния костных структур. Немаловажна и более низкая лучевая нагрузка при рентгенографии, чем при КТ. Наконец, это самый доступный и недорогой метод, позволяющий поставить предварительный диагноз в условиях приемного отделения [4]. Однако информативность спондилографии составляет только 50 % [46]. Большинство пострадавших с тяжелыми сочетанными кататравмами находятся в вынужденном положении, что зачастую приводит к диагностическим ошибкам [54, 55].

«Золотым стандартом» в диагностике сочетанной травмы, в том числе травмы позвоночника, является мультиспиральная КТ. Этот метод позволяет исследовать лежащих больных, находящихся в тяжелом состоянии и на искусственной вентиляции легких, а время обследования не превышает 3 мин [22, 32, 56]. При КТ оценивают наличие линий перелома, степень смещения костных отломков в просвет позвоночного канала в процентах, а также поперечный размер дужек, продольный и поперечный размеры тел позвонков, расстояние между точкой введения винта в области гребня верхнего суставного отростка и передними отделами тела позвонка. Этот отрезок должен проходить через ножку позвонка [3]. Частота диагностических ошибок при КТ не превышает 0,9 % [46, 54].

Тяжелое состояние пациентов после кататравмы может быть обусловлено наличием внутриполостного кровотечения, тяжелой ЧМТ, скелетной травмы, что не позволяет своевременно заподозрить травму позвоночника, даже при осложненном характере по-

вреждения [13, 28, 57]. При ПСМТ на нижнегрудном и верхнепоясничном уровнях в сочетании с повреждением органов брюшной полости больной не предъявляет жалоб на боли в животе из-за отсутствия болевой чувствительности [19].

Введение в алгоритм диагностики обязательной КТ головного мозга для пациентов с нарушениями сознания дает возможность вовремя диагностировать внутричерепную патологию [11, 15].

R.A. Green предлагает выполнять МРТ всего позвоночника для выявления повреждений, не диагностированных при выполнении спондилографии и КТ [56]. Но такой подход требует наличия специальной аппаратуры для проведения МРТ у больных, находящихся на искусственной вентиляции легких, он сопряжен с высокими финансовыми затратами, что представляет определенную трудность не только для регионов, но и для мегаполисов.

Пациентам, пострадавшим в результате кататравмы, даже при отсутствии признаков повреждения позвонков на рентгенограмме показано проведение КТ или МРТ всех отделов позвоночника [3, 13, 14, 33, 53, 58]. Однако высокая стоимость данных методов нейровизуализации не всегда позволяет включить их в стандарты обследования.

При обследовании пациентов с кататравмой многие авторы рекомендуют обращать внимание на повреждения заднего отдела стопы, особенно у пострадавших, находящихся в состоянии шока, алкогольного опьянения и психоэмоционального возбуждения [11, 15, 59]. Так, болевой синдром при тяжелых повреждениях в грудном или поясничном отделах позвоночника маскирует клинические проявления переломов костей стопы [60].

Особенностью повреждений органов груди при сочетанной кататравме является развитие гемо- и пневмоторакса вследствие разрывов легких и магистральных сосудов [11, 21].

При диагностике повреждений грудной клетки ряд авторов предлагает соблюдать следующую диагностическую последовательность: после клинического осмотра больного выполнять рентгенографию ребер и легких, при поступлении и через 2, 12 и 24 ч — ультразвуковое исследование плевральных полостей [11, 23, 61]. Другие авторы предлагают включить в этот список электрокардиографию для исключения гемоперикарда и ушиба сердца [25].

По некоторым данным, при кататравме повреждения органов брюшной полости регистрируются у 34,5 % больных, причем прогноз ухудшается с увеличением количества поврежденных органов [40, 45]. Другие авторы считают, что абдоминальные травмы встречаются значительно реже — у 6 % пациентов [22, 51, 55, 62]. Опубликованы данные о травме брюшной полости у 48 из 139 пострадавших после фатальных падений и прыжков с высоты [55]. Опубликованные

цифры противоречивы, что, возможно, связано с тем, что абдоминальная травма, как и травма шейного отдела позвоночника и головы, часто приводит к летальным исходам на самых ранних этапах после получения травмы.

Алкогольное и наркотическое опьянение маскируют клиническую картину ЧМТ, вызывая дополнительные стойкие общемозговые и очаговые симптомы расстройств нервной системы [51, 36, 31].

Несмотря на широкое использование современных диагностических методов, таких как КТ и МРТ, травму позвоночника выявляют не во всех случаях или не в полном объеме. Поздняя диагностика приводит к задержке полноценного лечения, возникновению осложнений и ухудшению исходов [46, 54].

ЛЕЧЕНИЕ

В литературе нами не было обнаружено единых стандартов хирургического лечения пациентов с кататравмой. Успех лечения во многом определяется сроками доставки пострадавших в стационар. Принципы хирургического лечения повреждений позвоночника и спинного мозга, полученных в результате кататравмы, можно свести к следующему:

- а) декомпрессии сосудисто-нервных элементов позвоночного столба;
- б) полному восстановлению оси позвоночника в трехмерном пространстве;
- в) созданию надежного спондилодеза с применением фиксирующих систем [1, 3, 10, 16, 29, 56, 63].

При кататравме особенно актуальным становится вопрос об объеме операции, ее этапности и сроках выполнения. Из-за сочетанных повреждений и тяжести состояния в остром периоде травмы оперируют в среднем 23–89 % больных с ПСМТ. При повреждениях внутренних органов на 1-м этапе останавливают внутреннее кровотечение, выводят пациента из шокового состояния, удаляют внутричерепную гематому, ушивают разрывы внутренних органов, дренируют плевральные полости и т. д. [11, 16, 44, 51]. После стабилизации состояния больного и при отсутствии противопоказаний на 2-м этапе выполняют операцию на позвоночнике [19, 34, 35].

В НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ проведен анализ комплексного обследования и хирургического лечения 245 пострадавших с повреждениями позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме. Пациенты с сочетанной ПСМТ составили 59 %. На реанимационном этапе стабилизировали гемодинамические показатели, устраняли дыхательную недостаточность и водно-электролитные нарушения. Для снижения количества гнойно-септических осложнений всем больным с 1-х суток назначали антибиотики широкого спектра действия. После стойкой стабилизации состояния проводили хирургическое лечение поврежденного позвоночника под эндотрахе-

альным комбинированным наркозом. При хирургическом лечении пациентов с нестабильными повреждениями позвоночника придерживались принципа минимальной инвазивности вмешательства при максимальной радикальности и, по возможности, осуществляли его в 1 этап [3, 19].

Наиболее надежным методом лечения нестабильных переломов позвоночника является иммобилизация поврежденного позвоночно-двигательного сегмента после реконструкции позвоночного канала, анатомического восстановления формы сломанного позвонка на срок, который необходим для консолидации перелома и не мешает созданию «мышечного корсета» [16]. Основные принципы лечения — максимально быстрое и эффективное восстановление анатомических взаимоотношений, разгрузка позвоночно-двигательного сегмента, адекватная его фиксация и ранняя активизация больного [3, 11, 16, 23, 49, 64].

Хирургическое вмешательство у больных с многоуровневой травмой позвоночника необходимо проводить на всех поврежденных уровнях в полном объеме, независимо от степени повреждения спинного мозга на каждом из них [33, 19, 37].

При наличии у пациента травмы костей скелета, требующей хирургического вмешательства, операцию стараются выполнить одновременно с операцией на позвоночнике. А.А. Гринь сообщает об одновременных операциях на позвоночнике и костях скелета у 11 пациентов, находившихся в реанимации (у 5 проведен остеосинтез бедра, у 1 — плечевой кости и у 5 — костей голени). Летальных исходов в этой группе больных не было [19].

По данным некоторых авторов, у больных с нестабильными повреждениями нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника в сочетании с переломами костей нижних конечностей на 1-м этапе целесообразно фиксировать позвоночник [35], в то время как другие авторы считают, что вначале необходимо устранять повреждения костей нижних конечностей [65].

Иммобилизация переломов конечностей должна быть надежной, поскольку больные с ведущей ЧМТ или алкогольным делирием находятся в состоянии психомоторного возбуждения и могут нанести себе серьезный вред [11, 53, 66]. Поскольку почти у половины пострадавших переломы имеют сложный многооскольчатый характер, многократно возрастает вероятность замедленной консолидации, несращения и возникновения ложных суставов. Множественность повреждений соседних и отдаленных сегментов конечностей, таза, позвоночника затрудняет восстановление функции опорно-двигательного аппарата. Стандартный подход при данном виде травмы исключается, поэтому лечение и реабилитацию необходимо проводить по индивидуальной программе [26, 62]. С 2008 г. стандарт оказания догоспитальной медицинской помощи больным с травмами, захватывающими несколько областей

тела, дополнен использованием противошокового костюма «Каштан», который предназначен для экстренного предотвращения и купирования гиповолемического и травматического шока у пострадавших с травмами [67].

ОСЛОЖНЕНИЯ

По данным многочисленных исследований, частота послеоперационных осложнений у пациентов с кататравмой достигает 27 %. Осложнения условно разделяют на неинфекционные и инфекционные [3, 11, 17, 24, 34, 48, 54, 68].

Из неинфекционных осложнений кататравмы на дооперационном этапе наиболее часто выявляют гемо- и/или пневмоторакс — 13–22 % случаев, гемоперитонеум — 6,0–10,2 %, жировую эмболию — 2–3 %, гемоперикард — 1,5–2,1 %, постгеморрагическую гипохромную анемию — 1,0–2,5 %, тромбоэмболию легочной артерии — менее чем 1 % [7, 10, 14, 62].

А.В. Шкарупа разделил инфекционные осложнения на висцеральные и местные, с помощью логистического регрессионного анализа выявил связь частоты осложнений с высотой падения и количеством поглощенной энергии, а также связь тяжести возникающих повреждений с количеством поглощенной энергии. Он установил частоту висцеральных инфекционных осложнений: трахеобронхит, пневмония — в 20,7 % случаев, системные поражения соединительной ткани (плеврит, синовит, полиартрит, асцит, перикардит) — в 2,9 %, нефрит, цистит, уретрит — в 1,6 %, панкреатит, холецистит, псевдомембранозный колит — в 1,2 %, менингит, энцефалит — в 0,8 %, миокардит, васкулит — в 0,8 %. Местные инфекционные осложнения наблюдались у 4,9 % пациентов с нагноениями мягких тканей, абсцесс — у 1,6 %, флегмона — у 1,6 %, гнойные затеки — у 2,5 % [10].

А.К. Кайков [17] установил закономерности развития различных осложнений: частота воспалительных осложнений возрастала по мере повышения степени повреждения спинного мозга, увеличения сроков оперативного лечения, а также при исходно низком уровне

гемоглобина и большом объеме интраоперационной кровопотери (>1000 мл). Гнойно-септические осложнения чаще встречаются при осложненной травме грудного отдела и при многоуровневой травме, что связано с исходно более тяжелым состоянием пациентов и тяжелыми повреждениями органов и систем.

ЛЕТАЛЬНОСТЬ

Основными причинами смерти пациентов, пострадавших в результате кататравмы, являются крайне тяжелые, несовместимые с жизнью повреждения (из них в 70–75 % — тяжелая ЧМТ, в 12–15 % — тяжелая травма спинного мозга и в 10–13 % — иная травма), а также последствия полученных тяжелых повреждений и осложнения травматической болезни [7, 13, 34, 66, 68].

В литературе мы не обнаружили данных о функциональных исходах и степени инвалидизации у исследуемого контингента больных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, частота кататравмы варьирует в зависимости от региона и страны. Данный показатель весьма динамичный, что требует его дополнительного изучения. Нет единой классификации кататравмы, которая учитывала бы все существующее многообразие повреждений. Алгоритм обследования пациентов, пострадавших в результате кататравмы, окончательно не определен, а диагностика таких травм сопряжена с высокими экономическими затратами. Сочетанные повреждения, нарушение психического статуса, алкогольное опьянение, сопутствующие инфекционные заболевания затрудняют определение хирургической тактики. Одни авторы предлагают на 1-м этапе фиксировать позвоночник, другие — устранять повреждения костей скелета. У пациентов, пострадавших в результате падения с высоты, встречается большое количество осложнений, как неинфекционных, так и инфекционных, поэтому необходим анализ их причин для уточнения алгоритма профилактики, диагностики и лечения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Авдеев М.И. Повреждения от падения с высоты. В кн.: Авдеев М.И. Курс судебной медицины. М.: Госюриздат, 1959. С. 129–133. [Avdeev M.I. Injuries from a fall from a height. In: Avdeev M.I. Course of forensic medicine. Moscow: Gosyurizdat, 1959. Pp.129–133. (In Russ.)].
2. Антонов А.В., Некрасов М.А., Гринь А.А. и др. Лечение больных с изолированными и сочетанными повреждениями первого шейного позвонка. Нейрохирургия 2017;(2):78–87. [Antonov V.A., Nekrasov M.A., Grin A.A. et al. Patients treatment with isolated and concomitant injuries of the first cervical vertebra. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2017;(2):78–87. (In Russ.)].
3. Гринь А.А. Хирургическое лечение больных с повреждением позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. 320 с. [Grin A.A. Surgical treatment of patients with the spine and spinal cord lesion in the concomitant injury: dis. ... of doctor of med. sciences. Moscow, 2008. 320 p. (In Russ.)].
4. Гринь А.А., Некрасов М.А., Кайков А.К. и др. Алгоритмы диагностики и лечения пациентов с сочетанной позвоночно-спинномозговой травмой. Хирургия позвоночника 2012;(1):8–18. [Grin A.A., Nekrasov M.A., Kaykov A.K. et al. Algorithms for diagnosis and treatment of patients with concomitant spinal and spinal cord injury. Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery 2012;(1):8–18. (In Russ.)].
5. Гринь А.А., Жестков К.Г., Кайков А.К. и др. Видеоторакоскопические операции

- при травмах и заболеваниях грудного отдела позвоночника. Нейрохирургия 2010;(3):36–44. [Grin A.A., Zhestkov K.G., Kaykov A.K. et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for injuries and diseases of the thoracic spine region. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2010;(3):36–44. (In Russ.)].
6. Тагаев М.М. Судебная медицина. Харьков: Факт, 2003. С. 443–484. [Tagaev M.M. Forensic medicine. Khar'kov: Fakt, 2003. Pp. 443–484. (In Russ.)].
 7. Химич Ю.В., Томилов А.Б., Реутов А.И. Результаты хирургического лечения пациентов с осколчатыми проникающими переломами тел нижних грудных и поясничных позвонков. Хирургия позвоночника 2010;(4):13–7. [Khimich Yu.V., Tomilov A.B., Reutov A.I. Results of surgical treatment of the patients with comminuted penetrating body fractures of the lower thoracic and lumbar vertebrae. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2010;(4):13–7. (In Russ.)].
 8. Хаджибаев А.М., Султанов П.К., Рахманов Р.О. Использование современных диагностических и лечебных технологий при повреждениях груди вследствие кататравмы в Республиканском научном центре экстренной медицинской помощи. Неотложная медицинская помощь 2015;(4):44–50. [Khadzhibayev A.M., Sultanov P.K., Rakhmanov R.O. The use of modern diagnostic and therapeutic technologies in the chest injuries due to catatrama in the Republican Scientific Center of Emergency Medical Care. *Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch = Emergency Medical Care* 2015;(4):44–50. (In Russ.)].
 9. Щедренко В.В., Орлов С.В., Аникеев Н.В. и др. Эпидемиология и качество оказания медицинской помощи при сочетанной позвоночно-спинномозговой травме в различных регионах Российской Федерации. Medline.ru 2010;(2):458–66. [Shchedrenok V.V., Orlov S.V., Anikeev N.V. et al. Epidemiology and quality of medical care for concomitant spine and spinal cord injury in different regions of the Russian Federation. *Medline.ru* 2010;(2):458–66. (In Russ.)].
 10. Шкарупа А.В. Диагностические аспекты травмы, полученной в результате падения с высоты: дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2006. 136 с. [Shkarupa A.V. Diagnostic aspects of injuries received in a fall from a height: dis. ... of cand. of med. sciences. Saratov, 2006. 136 p. (In Russ.)].
 11. Шкарупа А.В. Причины летальности у пострадавших от падения с высоты. Актуальные вопросы военной и практической медицины: сб. науч. тр. VI Межрегион. науч.-практ. конф. Приволжско-Уральского военного округа. В 2 т. Т. 2. Оренбург, 2005. С. 312–315. [Shkarupa A.V. Causes of mortality in victims of a fall from a height. Topical issues of the military and practical medicine: proceeding of The VI Interregion Scientific Practical Conference of the Volga-Ural Military District. In 2 vol. Vol. 2. Orenburg, 2005. Pp. 312–315. (In Russ.)].
 12. Kim D.H., Vaccaro A., Dickman C. et al. Surgical Anatomy Techniques to the Spine. 2nd ed. Elsevier Inc., 2013. 760 p.
 13. Vasudeva Murthy C.R., Harish S., Girish Chandra Y.P. The study of pattern of injuries in fatal cases of fall from height. *Al Ameen J Med Sci* 2012;5(1):45–52.
 14. Reinhold M., Blauth M., Rosiek R., Knop C. Verletzungen der unteren Halswirbelsaele. Klassifikation und Behandlungskonzept. *Unfallchirurg* 2006;109(6):471–80.
 15. Ардашев И.П., Калашников В.В., Калашников В.В. и др. Диагностика и хирургическое лечение осколчатых чрессуставных переломов пяточной кости. Травматология и ортопедия России 2009;(4):31–6. [Ardashev I.P., Kalashnikov V.V., Kalashnikov V.V. et al. Diagnosis and surgical treatment of comminuted transgressing fractures of the heel bone. *Travmatologiya i ortopediya Ros-sii = Traumatology and Orthopedics of Russia* 2009;(4):31–6. (In Russ.)].
 16. Гринь А.А., Кайков А.К. Осложнения после переднего шейного спондилодеза при позвоночно-спинальной травме. В сб.: Поленовские чтения: тез. докл. VII Всерос. науч.-практ. конф. Под ред. В.П. Берснева. СПб., 2008. С. 96–97. [Grin A.A., Kaykov A.K. Complications after anterior cervical spondylodesis with spinal cord injury. In: *Polenov's readings: proceedings of the VII Russian Scientific and Practical Conference*. Ed. by V.P. Bersnev. Saint Petersburg, 2008. Pp. 96–97. (In Russ.)].
 17. 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.)].
 18. Луцик А.А., Бондаренко Г.Ю., Булгаков В.Н., Епифанцев А.Г. Передние декомпрессивно-стабилизирующие операции при осложненной травме грудного и поясничного отделов позвоночника. Хирургия позвоночника 2012;(3):8–16. [Lutsik A.A., Bondarenko G.Yu., Bulgakov V.N., Epifantsev A.G. Anterior decompressive stabilizing operations in complicated trauma of the thoracic and lumbar spine regions. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2012;(3):8–16. (In Russ.)].
 19. Горохова Е.Н. Диагностика и хирургическое лечение множественных повреждений шейного отдела позвоночника дегенеративно-дистрофического и травматического генеза: дис. ... канд. мед. наук. М., 2008. 175 с. [Gorokhova E.N. Diagnosis and surgical treatment of multiple lesions of the cervical spine region of degenerative dystrophic and traumatic genesis: dis. ... of cand. of med. sciences. Moscow, 2008. 175 p. (In Russ.)].
 20. Gulati D., Aggarwal A.N., Kumar S., Agarwal A. Skeletal injuries following unintentional fall from height. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2012;18(2):141–6.
 21. Patil A.M., Meshram S.K., Sukhadeve R.B. Unusual fall from height in an elevator: a case report. *J Indian Acad Forensic Med* 2013;35(1):86–90.
 22. Atanasijevic T.C., Savic S.N., Nikolic S.D., Djoki V.M. Frequency and severity of injuries in correlation with the height of fall. *J Forensic Sci* 2005;50(3):608–12.
 23. Гринь А.А., Григорьева Е.В. Лучевая диагностика позвоночно-спинномозговой травмы. Часть 1. Нейрохирургия 2012;(4):8–16. [Grin A.A., Grigorieva E.V. Radiation diagnosis of the spine and spinal cord injury. Part 1. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2012;(4):8–16. (In Russ.)].
 24. Гринь А.А., Григорьева Е.В. Лучевая диагностика позвоночно-спинномозговой травмы. Часть 2. Нейрохирургия 2013;(1):7–21. [Grin A.A., Grigorieva E.V. Radiation diagnosis of the spine and spinal cord injury. Part 2. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2013;(1):7–21. (In Russ.)].
 25. Некрасов А.А., Савельев О.В., Игонин В.В., Головлев В.Н. Кататравма: применение противошокового костюма «Каштан» при тупой травме живота с клиникой гиповолемического шока на догоспитальном этапе. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН 2011;(4):79–80. [Nekrasov A.A., Savelyev O.V., Igonin V.V., Golovlev V.N. Catatrama: the use of antishock suit “Kashtan” with blunt abdominal trauma with the hypovolemic shock clinic at the prehospital stage. *Bulleten Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN = The Bulletin of East Siberian Scientific Center Siberian Department of the RAMS* 2011;(4):79–80. (In Russ.)].
 26. Bulut M., Koksall O., Korkmaz A. et al. Childhood falls: characteristics, outcome and comparison of the Injury Severity Score and New Injury Severity Score. *Emerg Med J* 2006;23(7):540–5.
 27. Басков А.В., Борщенко И.А. Техника и принципы хирургического лечения заболеваний и повреждений позвоночника: практическое руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. С. 5–9. [Baskov A.V., Borshchenko I.A.

- Technique and principles of a surgical treatment of diseases and spine injuries: a practical guide. Moscow: GEOTAR-Media, 2007. Pp. 5–9. (In Russ.).
28. Беков М.М., Лобода В.А., Верещако А.В. Хирургическое лечение больных с травмой грудного и смежных отделов позвоночника и спинного мозга в многопрофильном стационаре. В сб.: Поленовские чтения: тез. докл. VIII Всерос. науч.-практ. конф. СПб., 2009. С. 86–87. [Bekov M.M., Loboda V.A., Vereshchako A.V. Surgical treatment of patients with trauma to the chest and adjacent regions of the spine and spinal cord in a multidisciplinary hospital. In: Polenov's readings: proceedings of The VIII Russian Scientific Practical Conference. Saint Petersburg, 2009. Pp. 86–87. (In Russ.).]
 29. Селиверстов П.А., Шапкин Ю.Г., Акрамов И.Э. Анализ структуры сочетанной и множественной травмы опорно-двигательного аппарата. Бюллетень медицинских интернет-конференций 2013;(8):1053. [Seliverstov P.A., Shapkin Yu.G., Akramov I.E. Analysis of the structure of concomitant and multiple injuries of the locomotor apparatus. Bulletin meditsinskikh internet-conferentsiy = Bulletin of Medical Internet Conferences 2013;(8):1053. (In Russ.).]
 30. Солохин Ю.А. О классификации падения с высоты. Судебно-медицинская экспертиза 2003;(2):9–11. [Solokhin Yu.A. The classification of a fall from a height. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza = Forensic Medical Examination 2003;(2):9–11. (In Russ.).]
 31. Saito F., Nakatani T., Iwase M. et al. Administration of cultured autologous bone marrow stromal cells into cerebrospinal fluid in spinal injury patients: a pilot study. Restor Neurol Neurosci 2012;30(2):127–36.
 32. Tuma M.A., Acerra J.R., El-Menyar A. et al. Epidemiology of work place related fall from height and cost of trauma care in Qatar. Int J Crit Illn Inj Sci 2013;3(1):3–7.
 33. Гайдар Б.В., Дулаев А.К., Орлов В.П. и др. Хирургическое лечение пациентов с повреждениями позвоночника грудной и поясничной локализаций. Хирургия позвоночника 2004;(3):40–5. [Gaidar B.V., Dulaev A.K., Orlov V.P. et al. Surgical treatment of patients thoracic and lumbar spine injuries. Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery 2004;(3):40–5. (In Russ.).]
 34. Kim K.A., Wang M.Y., Griffith P.M. et al. Analysis of pediatric head injury from falls. Neurosurg Focus 2000;8(1):e3.
 35. Ветрилэ С.Т., Кулешов А.А. Хирургическое лечение переломов грудного и поясничного отделов позвоночника с использованием современных технологий. Хирургия позвоночника 2004;(3):33–9. [Vetrile S.T., Kuleshov A.A. Surgical treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine regions with the use of modern technology. Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery 2004;(3):33–9. (In Russ.).]
 36. Дулаев А.К., Надulich К.А., Теремшенок А.В. Результат лечения пострадавшего с тяжелой сочетанной кататравмой. Хирургия позвоночника 2004;(3):79–83. [Dulaev A.K., Nadulich K.A., Teremshonok A.V. Treatment result of the patient with severe concomitant catatrauma. Khirurgiya pozvonochnika = Spine surgery 2004;(3):79–83. (In Russ.).]
 37. Кайков А.К., Гринь А.А. Гнойно-септические осложнения у оперированных больных с позвоночно-спинальной травмой. В сб.: Поленовские чтения: тез. докл. VIII Всерос. науч.-практ. конф. СПб., 2009. С. 89–90. [Kaykov A.K., Grin A.A. Purulent-septic complications in operated patients with spinal trauma. In: Polenov's readings: proceedings of the VIII Russian Scientific Practical Conference. Saint Petersburg, 2009. Pp. 89–90. (In Russ.).]
 38. Учуров О.Н. Хирургическое лечение повреждений шейного отдела позвоночника и спинного мозга в разные периоды травмы: дис. ... канд. мед. наук. М., 2004. 102 с. [Uchurov O.N. Surgical treatment of the cervical spine and spinal cord regions injuries at different stages of the trauma: dis. ... of cand. of med. sciences. Moscow, 2004. 102 p. (In Russ.).]
 39. Шкарупа А.В. Особенности системной воспалительной реакции у пострадавших с травмой, полученной в результате падения с высоты. Актуальные вопросы военной и практической медицины: сб. науч. тр. VI Межрегион. науч.-практ. конф. Приволжско-Уральского военного округа. В 2 т. Т. 1. Оренбург, 2005. С. 109–111. [Shkarupa A.V. Peculiarities of systemic inflammatory reaction in victims with trauma, received as a result of the fall from a height. Topical issues of the military and practical medicine: proceeding of The VI Interregion Scientific Practical Conference of the Volga-Ural Military District. In 2 vol. Vol. 1. Orenburg, 2005. Pp. 109–111. (In Russ.).]
 40. Сироджов К.Х., Мурадов А.М., Ахмедов Ш.М., Ашуров Б.О. Структура сочетанной травмы скелета при политравме. Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук 2012;(3):74–81. [Sirodzhov K.Kh., Muradov A.M., Akhmedov Sh.M., Ashurov B.O. The structure of concomitant injury of the skeleton in polytrauma. Izvestiya Akademii nauk Respubliki Tadzhikistan. Otdelenie biologicheskikh i meditsinskikh nauk = News of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. Department of Biological and Medical Sciences 2012;(3):74–81. (In Russ.).]
 41. Green R.A., Saifuddin A. Whole spine MRI in the assessment of acute vertebral body trauma. Skeletal Radiol 2004;33(3):129–35.
 42. Томилин В.В., Корсаков С.А., Бунятов М.О. О биомеханических условиях формирования повреждений тела при падении с высоты. Судебно-медицинская экспертиза 2001;(4):8–11. [Tomilin V.V., Korsakov A.S., Bunyatova M.O. The biomechanical conditions for the formation of the body injury when a fall from a height. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza = Forensic Medical Examination 2001;(4):8–11. (In Russ.).]
 43. Goonetilleke U.K. Injuries caused by a falls from heights. Med Sci Law 1980;20(4):262–75. DOI: 10.1177/002580248002000407. PMID: 7453502.
 44. 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.).]
 45. Karim M.M., Iqbal K.S., Khondoker M.R., Rahman S.M. Influence of falling height on the behavior of skid-launching free-fall lifeboat in regular waves. J Appl Fluid Mechanics 2011;4(7):77–83.
 46. Зими́на Л.А., Зайцев А.П., Исаев Ю.С. Влияние употребления алкоголя на смертность в г. Иркутске. Вестник судебной медицины 2013;(1):12–4. [Zimina L.A., Zaitsev A.P., Isaev Yu.S. Influence of alcohol consumption on mortality in Irkutsk. Vestnik sudebnoy meditsiny = bulletin of forensic medicine 2013;(1):12–4. (In Russ.).]
 47. Михайловский М.В. Этапы развития хирургической вертебрологии: исторический экскурс. Хирургия позвоночника 2004;(1):10–24. [Mikhaylovskiy M.V. The development stages of surgical vertebrology: a historical excursion. Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery 2004;(1):10–24. (In Russ.).]
 48. 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. [Mlyavkh S.G. Surgical tactics in unstable isolated and concomitant injuries of the thoracic and lumbar spine regions: avtoref. dis. ... of cand. of med. sciences. Moscow, 2009. 27 p. (In Russ.).]

49. Пахомов И.А., Перих В.В., Борzych К.О., Фалалеева О.В. Диагностика и лечение сочетанных повреждений позвоночника и стоп. Хирургия позвоночника 2008;(1):8–13. [Pakhomov I.A., Rerikh V.V., Borzykh K.O., Falaleeva O.V. Diagnosis and treatment of concomitant injuries of the spine and feet. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2008;(1):8–13. (In Russ.)].
50. Гринь А.А., Горохова Е.Н. Множественные и многоуровневые повреждения позвоночника. Часть 2. Нейрохирургия 2008;(4):52–9. [Grin A.A., Gorokhova E.N. Multiple and multilevel injuries of the spine. Part 2. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2008;(4):52–9. (In Russ.)].
51. Гринь А.А., Николаев Н.Н., Горохова Е.Н. Множественные и многоуровневые повреждения позвоночника. Часть 1. Нейрохирургия 2008;(3):47–55. [Grin A.A., Nikolaev N.N., Gorokhova E.N. Multiple and multilevel injuries of the spine. Part 1. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2008;(3):47–55. (In Russ.)].
52. Крылов В.В., Гринь А.А., Йоффе Ю.С. и др. Лечение больных с осложненными и неосложненными повреждениями позвоночника при сочетанной травме. Хирургия позвоночника 2005;(4):8–14. [Krylov V.V., Grin A.A., Ioffe Yu.S. et al. Treatment of patients with complicated and uncomplicated spine injuries in concomitant injury. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2005;(4):8–14. (In Russ.)].
53. 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.)].
54. Кавалерский Г.М., Донченко С.В., Слияков Л.Ю. и др. Дистантная пояснично-тазовая стабилизация при сочетанном продольном переломе крестца и повреждении нижне-поясничного отдела позвоночника после кататравмы. Случай из практики. Уральский медицинский журнал 2010;(4):83–5. [Cavalerskiy G.M., Donchenko C.V., Slinyakov L.Yu. et al. Distant lumbar pelvic stabilization in the concomitant longitudinal fracture of the sacrum and the injury of the lower lumbar spine region after catatrama. A case from practice. *Uralskiy meditsinskiy zhurnal = Ural Medical Journal* 2010;(4):83–5. (In Russ.)].
55. Adam Sh.H., Eid H.O., Barss P. et al. Epidemiology of geriatric trauma in United Arab Emirates. *Arch Gerontol Geriatr* 2008;47(3):377–82.
56. Gulati D., Aggarwal A.N., Kumar S., Agarwal A. Skeletal injuries following unintentional fall from height. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2012;18(2):141–6.
57. Kepler C.K., Nho S.A., Miller A.N. et al. Orthopaedic injuries associated with fall from floor forty-seven. *J Orthop Trauma* 2009;23(2):154–8.
58. Перих В.В., Борzych 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 explosive fractures of the thoracic and lumbar vertebrae accompanied by narrowing of the spinal canal. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2007;(2):8–15. (In Russ.)].
59. Блаженко А.Н., Афаунов А.А., Хашагульгов Г.М., Нестеренко П.Б. Тактика оказания медицинской помощи пострадавшим с сочетанной позвоночно-спинномозговой травмой. Хирургия позвоночника 2010;(4):8–14. [Blazhenko A.N., Afaunov A.A., Khashagulgov G.M., Nesterenko P.B. Tactics of providing medical care to patients with concomitant spinal and spinal cord injury. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2010;(4):8–14. (In Russ.)].
60. Аликов З.Ю., Верховский А.И. Непосредственные результаты оперативного лечения сочетанных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Хирургия позвоночника – полный спектр: матер. науч. конф., посвященной 40-летию отделения патологии позвоночника ЦИТО. М., 2007. С. 262–264. [Alikov Z.Yu., Verkhovskiy A.I. Direct results of surgical treatment of concomitant injuries of the thoracic and lumbar spine regions. *Spine surgery – full spectrum: proceedings of the scientific conference, dedicated to the 40th anniversary of the Spin Pathology Department of the Central Institute of Traumatology and Orthopedics. Moscow, 2007. Pp. 262–264. (In Russ.)].*
61. Бондарев В.Б., Каленский В.О., Иванов П.А. Особенности повреждения заднего отдела стопы у пациентов с сочетанной травмой. Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь» 2016;(2):20–4. [Bondarev V.B., Kalenskiy O.V., Ivanov P.A. Features of injuries of the posterior part of the foot in patients with concomitant trauma. *Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo "Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch" = Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care* 2016;(2):20–4. (In Russ.)].
62. Mikaszewka-Sokolewicz M., Zatorski P., Łazowski T. et al. Multiple organ failure after a fall from heights complicated by cardiac rupture and subacute cardiac tamponade. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2012;44(3):154–7.
63. Валеев К.Е. Совершенствование тактики лечения повреждений нижнегрудного, поясничного отделов позвоночника в сочетании с переломами костей нижних конечностей: дис. ... канд. мед. наук. Н. Новгород, 2004. 104 с. [Valeev K.E. The tactics improving of treatment of injuries of the lower thoracic, lumbar spine regions in combination with fractures of the bones of the lower limbs: dis. ... of cand. of med. sciences. Nizhny Novgorod, 2004. 104 p. (In Russ.)].
64. Батпенев Н.Д., Баймагамбетов Ш.А., Махамбетчин М.М. Ранения кишки осколком кости при нестабильных переломах таза у больных с политравмой. Травматология и ортопедия России 2011;(4):100–4. [Batpenov N.D., Baymagambetov S.A., Makhambetchin M.M. The intestine wounds with a bone splinter in unstable pelvic fractures in the patients with polytrauma. *Traumatologiya i ortopediya Rossii = Traumatology and Orthopedics of Russia* 2011;(4):100–4. (In Russ.)].
65. Бондаренко А.В., Пелеганчук В.А., Герасимова О.А. Госпитальная летальность при сочетанной травме и возможности ее снижения. Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова 2004;(3):49–51. [Bondarenko A.V., Peleganchuk V.A., Gerasimova O.A. Hospital mortality in case of concomitant injury and possibilities of its reduction. *Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N.N. Priorova = Bulletin of Traumatology and Orthopedics n. a. N.N. Priorov* 2004;(3):49–51. (In Russ.)].
66. Шкарупа А.В. Травма живота у пострадавших от падения с высоты. Актуальные вопросы военной и практической медицины: сб. науч. тр. VI Межрегион. науч.-практ. конф. Приволжско-Уральского военного округа. В 2 т. Т. 1. Оренбург, 2005. С. 111–112. [Shkarupa A.V. Abdominal trauma in victims of the fall from a height. Topical issues of the military and practical medicine: proceeding of The VI Interregional Scientific Practical Conference of the Volga-Ural Military District. In 2 vol. Vol. 1. Orenburg, 2005. Pp. 111–112. (In Russ.)].
67. Морозов И.Н., Млявях С.Г. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы. Медицинский альманах 2011;(4):157–9. [Morozov I.N., Malyavikh S.G. The epidemiology of spinal and spinal cord injury. *Meditsinskiy almanakh = Medical Almanac* 2011;(4):157–9. (In Russ.)].
68. Abel S.M., Ramsey S. Patterns of skeletal trauma in suicidal bridge jumpers: a retrospective study from the southeastern United States. *Forensic Sci Int* 2013;231(1–3):399. e1–5.

Благодарность. Авторы выражают благодарность акад. РАН, проф. В.В. Крылову за научную консультацию и ценные замечания в процессе подготовки статьи.

Acknowledgment. The authors express their gratitude to member of RAS, prof. V.V. Krylov for academic counseling and critical comments in the process of article writing.

Вклад авторов

Э.Ю. Казакова: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;

А.А. Гринь: разработка дизайна исследования, научное редактирование статьи.

Authors' contributions

E. Yu. Kazakova: reviewing of publications of the article's theme, article writing;

A.A. Grin': developing the research design, article scientific editing.

ORCID авторов

Э.Ю. Казакова: <https://orcid.org/0000-0002-0705-1754>

А.А. Гринь: <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

ORCID of authors

E. Yu. Kazakova: <https://orcid.org/0000-0002-0705-1754>

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: 18.09.2017. **Принята к публикации:** 15.01.2018.

Article received: 18.09.2017. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ В ХИРУРГИИ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНО- КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

В.А. Каранадзе^{1,2}, 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: Василий Амиранович Каранадзе karanadzev@mail.ru

Цель исследования — проанализировать данные научной литературы о диагностике и профилактике гнойно-воспалительных осложнений у пациентов после хирургического лечения заболеваний и травм грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника.

Материалы и методы. Для анализа были использованы 55 источников, отобранных через поисковые системы eLIBRARY.ru и PubMed. Поисковые запросы: грудной и пояснично-крестцовый отделы позвоночника, гнойно-воспалительные осложнения, спондилиты, спондилодисциты, ожирение, хирургия стенозов позвоночника. Рассмотрены особенности лечения, профилактики и факторы риска возникновения гнойно-воспалительных осложнений у больных, оперированных по поводу позвоночно-спинномозговой травмы и заболеваний грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника.

Заключение. Несмотря на большое количество публикаций, влияние следующих факторов на развитие гнойно-воспалительных осложнений остается неясным: ожирение, способ хирургического лечения, сроки дренирования послеоперационных ран, наличие хронических заболеваний. Требуется уточнение алгоритма диагностики, лечения и профилактики гнойно-воспалительных осложнений у пациентов после хирургического лечения заболеваний и травм грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника.

Ключевые слова: грудной и пояснично-крестцовый отделы позвоночника, гнойно-воспалительные осложнения, факторы риска

Для цитирования: Каранадзе В.А., Гринь А.А. Гнойно-воспалительные осложнения в хирургии грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника. *Нейрохирургия* 2018;20(1):86–93.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-86-93

Inflammatory complications in surgery of thoracic and lumbosacral spine

V.A. Karanadze^{1,2}, 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

Objective is to clarify the algorithm for diagnosis and prevention of treatment of purulent-inflammatory complications in patients after surgical treatment of diseases and injuries of the thoracic and lumbosacral spine.

Materials and methods. For literature analysis 55 sources were used, they were chosen in eLIBRARY.ru and PubMed. Search terms: thoracic and lumbosacral spine, purulent-inflammatory complications, spondylitis, spondylodiscitis, obesity, surgery stenosis of the spine. The article describes the risk factors, treatment and prevention of inflammatory complications in patients operated on for spinal injuries and diseases of the thoracic and lumbosacral spine.

Conclusion. Despite the large number of publications, the influence of several factors on the development of inflammatory complications remains unclear: obesity, surgical treatment, the time of drainage of postoperative wounds, the impact of having a chronic illness. Requires refinement of the algorithm for diagnosis and prevention of treatment of purulent-inflammatory complications in patients after surgical treatment of diseases and injuries of the thoracic and lumbosacral spine.

Key words: thoracic and lumbosacral spine, inflammatory complications, risk factors

For citation: Karanadze V.A., Grin' A.A. Inflammatory complications in surgery of thoracic and lumbosacral spine. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(1):86–93.

ВВЕДЕНИЕ

Абсолютное число операций по поводу позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) и дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника (ДДЗП) ежегодно увеличивается. Неуклонный рост заболеваемости ДДЗП происходит в связи с распространенностью малоподвижного образа жизни, увеличением продолжительности жизни и др. По данным Всемирной организации здравоохранения, в Японии число пациентов старше 80 лет превысило 10 млн. Частота ПСМТ увеличивается за счет высоких темпов урбанизации: большинство таких травм происходит по причине дорожно-транспортных происшествий, падений с высоты и бытовых повреждений, существенную роль играют и техногенные катастрофы. Примерно 1/3 пациентов с ПСМТ поступает в состоянии алкогольного или наркотического опьянения [1–3].

По данным Департамента здравоохранения г. Москвы, число операций при патологиях позвоночника в период с 2002 по 2014 г. возросло в 2 раза. Современные технологии таких операций подразумевают использование различных имплантатов, что неизбежно вызывает увеличение частоты гнойных осложнений. Этому способствуют сниженный иммунитет, хронические соматические заболевания (гипертоническая болезнь сердца, сахарный диабет, ожирение), курение, инфекционные заболевания и т. д. Выполнение экстренных вмешательств при ПСМТ может приводить к росту частоты послеоперационных осложнений из-за минимального объема обследования и недостатка времени для подготовки пациента к операции. При нагноении ран сроки лечения увеличиваются в несколько раз, оно становится более дорогим, ухудшаются функциональные исходы и часто требуются повторные хирургические вмешательства. Поэтому профилактика, диагностика и лечение нагноения послеоперационных ран являются актуальной проблемой в лечении пациентов с заболеваниями позвоночника.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Нагноение послеоперационной раны, как одно из самых тяжелых осложнений в хирургии позвоночника, негативно влияет на продолжительность пребывания пациента в стационаре и на длительность его реабилитации. На фоне таких осложнений может ухудшаться общее состояние пациента, вплоть до летального исхода [1]. Число больных с нагноениями послеоперационных ран, по данным разных авторов, колеблется от 2 до 13 % [4, 5]. Так, в исследовании А.А. Гриня и соавт. (2003) у 17 (7,5 %) из 227 пациентов, прооперированных по поводу ПСМТ, отмечено нагноение операционных ран, в том числе потребовавшее удаления фиксирующих систем, а 2 (0,8 %) пациента умерли. Одной из причин нагноения операционных ран было ослабление иммунитета, как за счет травмы, так и за счет фоновой иммунодепрессии (у лиц без определенного

места жительства, ослабленных различной хронической соматической патологией, инфекциями, алкоголизмом и наркоманией). Из 17 пациентов с нагноением раны у 12 травма получена вследствие суицидальной попытки, у 15 выявлены антитела к гепатитам, у 6 была положительная реакция Вассермана, у 2 обнаружена ВИЧ-инфекция и у 3 — ВИЧ-носительство. По данным иммунограммы установлен дефицит как клеточного, так и гуморального звеньев защиты [1].

Нагноения при операциях на шейном отделе позвоночника встречаются реже, чем при операциях на грудном и поясничном отделах. Причинами этого являются меньший объем интраоперационной кровопотери, меньший размер операционной раны, отсутствие значимой тракции окружающих тканей [1, 4].

У больных с ДДЗП причины нагноения операционных ран имеют свои особенности. В крупном исследовании, проведенном в одной из клиник США, в период с 1997 по 2006 г. были проанализированы исходы 24 744 операций по поводу различных заболеваний позвоночника у пациентов, нуждавшихся в декомпрессии сосудисто-нервных образований позвоночного канала и стабилизации позвоночника. У 752 (3,04 %) больных развились послеоперационные инфекционные осложнения: у 287 (1,16 %) — глубокие нагноения ран, у 468 (1,89 %) — поверхностные. Эти осложнения приводили к длительному пребыванию пациентов в стационаре и к повторным операциям. Умерли 247 (1 %) человек. При анализе причин нагноения ран на 1-м месте оказалось соматическое состояние пациента, на 2-м — большой объем и сложная техника выполнения операции, на 3-м — длительность пребывания пациента в стационаре [6].

ФАКТОРЫ РИСКА

Риск нагноения операционных ран зависит от уровня повреждения позвоночника, степени повреждения спинного мозга и возрастает при выполнении операции из заднего доступа [2–4, 7], ее большой продолжительности, большом объеме интраоперационной кровопотери, длительном дренировании операционной раны, при наличии ожирения, сахарного диабета, иммунодепрессивных состояний (ВИЧ и др.), кахексии, сопутствующих инфекций, нейромышечных заболеваний, а также при повторных оперативных вмешательствах [3, 7].

Все факторы риска нагноения операционных ран можно разделить на 3 группы: микробиологические, хирургические и связанные с отягощенным соматическим статусом пациента.

Микробиологические факторы риска. Для возникновения нагноения операционной раны необходимо, чтобы ее бактериальная обсемененность была более 10^5 колониеобразующих единиц [8]. Существует 3 возможных пути проникновения бактерий в рану: прямая инокуляция в момент операции [9, 10], инфицирование

раны в раннем послеоперационном периоде [11] и гематогенный путь [12]. Основными возбудителями при нагноениях операционных ран являются грамположительные кокки, в частности золотистый стафилококк, эпидермальный стафилококк и β -гемолитические стрептококки. Золотистый стафилококк является наиболее распространенным организмом, культивированным из операционной раны [9, 13, 14]. Нагноение операционных ран обычно вызывает низковирулентная кожная флора (такая как *Propionibacterium acnes* [15] и *Diphtheroids* [13]). Наркоманы, использующие внутривенные наркотики, и пациенты, длительно получающие внутривенные лекарственные средства, имеют более высокий риск нагноения операционной раны с преобладанием в ней грамотрицательных бактерий. Нозокомиальные инфекции чаще встречаются у пациентов, длительно пребывающих в стационаре или реанимационном отделении, в том числе в дооперационном периоде [9].

Интраоперационное введение антибиотиков больным, прооперированным с использованием различных имплантатов, статистически значимо снижает риск гнойных осложнений. R.B. Keller и A.M. Pappas в 1972 г. сообщили о резком снижении частоты нагноений операционной раны — с 2,7 до 0,2 % — при использовании предоперационной антибиотикопрофилактики [16]. Например, частота нагноений ран после поясничной дискэктомии снизилась с 9,3 до 1 % только за счет предоперационной антибиотикотерапии [17]. Большинство нейрохирургов, выполняющих операции на позвоночнике, рекомендуют введение антибиотиков за 1 ч до операции и повторное их введение каждые 4–6 ч во время операции. Однако в клинических исследованиях, сравнивающих эффективность однократного предоперационного введения антибиотиков с многократным интраоперационным, не обнаружено статистически значимых различий из-за распространения антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов. Несмотря на значительные усилия врачей стационаров по мониторингу формирующейся структуры антибиотикорезистентности и по регулированию использования и длительности применения антибиотиков в профилактических целях, снизить количество нагноений не удастся. Метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus* — наиболее распространенный устойчивый микроорганизм. Исследования показали, что инфекции, вызываемые устойчивыми микроорганизмами, могут приводить к увеличению частоты нагноений, летальных исходов и стоимости лечения. Факторами риска инфицирования ран метициллин-резистентным стафилококком являются многократные госпитализации пациента, проведение интенсивной терапии в условиях реанимации, наличие постоянного катетера, длительный период антибактериальной терапии и пожилой возраст больных [18–22].

Соматический статус пациента. Ключевые факторы в патогенезе операционных инфекционных осложнений можно разделить на зависящие и не зависящие от врача и пациента на этапе подготовки к оперативному вмешательству, в интраоперационном и послеоперационном периодах. Среди независимых факторов риска — преклонный возраст, инфекционные заболевания (ВИЧ), тяжелая травма спинного мозга и сахарный диабет. Снизить риск нагноения операционных ран можно путем воздействия на такие факторы, как курение, ожирение, иммунодепрессия. К группе риска относят пациентов пожилого возраста и пациентов с ПСМТ [12, 23, 24]. Больные, страдающие дисрафизмом и задержкой соматического развития, прооперированные ранее по поводу ДДЗП, также имеют более высокие риски нагноения ран [11].

Ожирение является одним из самых частых факторов риска нагноения операционных ран, приводящим к образованию сером и диастазов [8, 9, 25]. Это может быть связано как с биофизическими изменениями при ожирении, так и с техническими особенностями хирургии. Диссекция тканей у этих больных может быть весьма обширной. Длительная тракция и активное использование электрокоагуляции могут вызвать жировой некроз, вследствие которого образуется большой объем нежизнеспособных тканей. Это также увеличивает риск нагноения [8]. Однако не все ученые разделяют эту точку зрения. В проспективном исследовании M.G. Stovell и соавт. (2013) по результатам оперативного лечения 373 пациентов с заболеваниями межпозвоночных дисков сделан вывод об отсутствии статистически значимых расхождений частоты послеоперационных осложнений у пациентов, страдающих ожирением, и пациентов с индексом массы тела, не превышающим норму [6].

Злокачественные новообразования, химиотерапия, иммунодепрессия и сахарный диабет также являются причинами увеличения частоты нагноений операционных ран [13, 25–27]. Сахарный диабет при неконтролируемых показателях глюкозы крови выше 200 мг/дл вызывает торможение хемотаксиса и фагоцитоза, снижает иммунный ответ [13, 28–33]. Другие причины иммуносупрессии, такие как ревматоидный артрит (особенно на фоне лечения кортикостероидами), онкологические заболевания и химиотерапия, ВИЧ с низким показателем количества клеток CD4 (<200 клеток в 1 мм³), также могут повысить риск нагноения операционной раны.

До проведения хирургического вмешательства на позвоночнике необходимо обследовать пациента с целью выявления инфекционных заболеваний (пародонтоза, кариеса, фурункулеза, пиелонефрита и т. д.) и их своевременного лечения [13, 29, 30, 32]. Необходимо добиться компенсации или ремиссии системных заболеваний: сахарного диабета, ревматоидного артрита, ВИЧ. Кроме того, больных, длительно находившихся

на лечении в стационаре, необходимо при возможности выписать и госпитализировать в отсроченном периоде для уменьшения риска внутрибольничного инфицирования.

К факторам риска относят также курение. Оно снижает скорость кровотока, оксигенацию тканей и защиту клеток от окислительных бактерицидных механизмов, ингибирует репаративную функцию клеток. У курильщиков риск нагноения послеоперационных ран статистически значимо повышается до 33 % [34].

Хирургические факторы риска. Объем оперативного вмешательства имеет положительную корреляцию с риском нагноения раны. При выполнении больших разрезов кожи и имплантации различных систем фиксации позвоночника риск повышается до 6,6–8,7 % [32, 35]. Существует ряд объяснений этого факта. Предполагается, что хирургический инструментарий вызывает местное раздражение мягких тканей, приводящее к воспалению и образованию сером с последующим их инфицированием. Имплантаты дают аваскулярную поверхность для гликокаликса бактерий, который в свою очередь защищает их от проникновения антибиотиков. При операциях на грудном и поясничном отделах позвоночника через задний доступ отрицательную роль играет длительное применение ранорасширителей: в результате компрессии мышц возникает ишемия и частичная некротизация тканей с дальнейшим плохим заживлением раны и расхождением краев раны, что открывает путь для инфицирования.

Хотя в литературе имеются данные о том, что частота нагноений при дренировании ран статистически значимо не зависит от срока функционирования раневого дренажа, но установка дренажа на отток даже на короткий срок может являться дополнительным фактором риска попадания инфекции в рану [36].

Среди других хирургических причин глубокого нагноения ран можно назвать:

- раневую ликворею;
- наличие послеоперационных гематом в глубине ран;
- сжатие мышц и тканей чрезмерно затянутыми швами, которое может приводить к краевым некрозам тканей, а при недостаточном сопоставлении краев ран – к их расхождению;
- установку различных систем фиксации, при которой возможно отторжение металлоимплантатов и формирование гранулемы – еще одной среды для бактериальной колонизации;
- повторные операции при сниженном иммунитете пациента, сопровождающиеся повторной травматизацией тканей и ухудшением микроциркуляции в зоне операции [9, 13].

КЛАССИФИКАЦИЯ

Операционные нагноения ран подразделяют на поверхностные и глубокие. Поверхностными нагноениями считаются те, которые ограничены кожей

и подкожной клетчаткой до фасции. Глубокие нагноения – это все нагноения, расположенные глубже фасции. Различают также острые (при проявлении в течение 3–4 нед после оперативного вмешательства) и хронические нагноения (более 4 нед).

ДИАГНОСТИКА

Методы диагностики нагноения операционных ран можно разделить на клинические, инструментальные и лабораторные.

Клиническая диагностика подразумевает выявление симптомов, из которых наиболее частым является боль в зоне операции в течение 1–3 нед после нее [37], возникающая у 83 % больных при нагноениях ран [38]. Часто пациенты характеризуют возникшую боль как рецидив дооперационной боли в спине. Боль из области операции, как правило, иррадирует в ягодицы, бедра, ноги, пах, промежность или брюшную полость.

Гипертермия, второй по значимости симптом, присутствует у 16–65 % пациентов [39]. Боль может сопровождаться высокой лихорадкой, ознобом, обильным потоотделением.

При поверхностных нагноениях послеоперационных ран диагностика не представляет трудностей, так как наблюдаются локальные изменения внешнего вида раны: истечение сером, расхождение краев раны до апоневроза, гнойное отделяемое из подкожной клетчатки [12, 26]. Операционная рана при глубоких нагноениях внешне может быть не изменена, только менее чем у 10 % больных имеются признаки воспаления в виде эритемы, сером или расхождения краев раны.

У больных с ослабленным иммунитетом нагноение может протекать и без гипертермии, озноба, без явных признаков воспаления раны. На фоне сепсиса может отсутствовать лейкоцитоз и, наоборот, наблюдаться лейкопения.

К инструментальным методам диагностики относят компьютерную (КТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ), ультразвуковое исследование (УЗИ) [37]. Однако КТ и МРТ, как правило, бывают малоинформативны в раннем послеоперационном периоде, так как затруднена дифференциация послеоперационного отека мягких тканей, сером, гематом и нагноений [12, 26]. Наличие воздуха в ране после операции не считается признаком нагноения в ранние сроки. УЗИ позволяет визуализировать все эти изменения, определить глубину залегания жидкости, что и делает это исследование важным методом диагностики. В случаях обнаружения флуктуации раны целесообразно под ультразвуковой навигацией провести пункцию раны и взять содержимое полости на посев [40, 41].

С недавних пор в диагностике гнойно-воспалительных осложнений используют КТ с мечеными аутологичными лейкоцитами. Сцинтиграфию с мечеными лейкоцитами выполняют в несколько этапов с привлечением специалистов-гематологов. На первом этапе

осуществляют забор 300 мл крови пациента, которая подвергается обработке (центрифугированию), после чего полученную лейкоцитарную взвесь обрабатывают радиопрепаратом и вводят пациенту внутривенно. Через 6 и 12 ч после введения меченых лейкоцитов проводят КТ. При оценке данных сцинтиграфии обращают внимание на накопление лейкоцитов в области предположительного нагноения, в области установленных винтов, в телах позвонков [42–45].

К лабораторным методам диагностики относят анализ крови, бактериальный посев из раны. Исследование крови проводят на пике гипертермии. Лабораторными показателями воспаления являются сдвиг лейкоцитарной формулы, высокая скорость оседания эритроцитов (СОЭ), повышение уровня С-реактивного белка (СРБ) [41]. При нагноении операционных ран, как правило, отмечается сдвиг лейкоцитарной формулы влево. СОЭ бывает повышена сразу после операции, достигает максимума на 4-е сутки и к 14-м суткам возвращается к исходному значению. Продолжающийся рост СОЭ после 4-х суток после операции может быть признаком нагноения раны [40, 41]. Уровень СРБ обычно достигает своего максимума на 2-е сутки после операции, затем быстро снижается до нормы. При нагноении ран отмечается стойкое повышение уровня СРБ или повторное пиковое повышение.

Таким образом, нагноение послеоперационной раны диагностируется на основе комплексной оценки клинической картины, данных инструментальных обследований и лабораторной диагностики.

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Лечение нагноений операционных ран подразделяют на местное и системное. Местное лечение включает ревизию и санацию операционной раны, ее дренирование, иногда удаление металлоимплантатов, системное — коррекцию иммунного и соматического статусов (сахарного диабета, гипертонии, ожирения), подбор антибактериальной терапии в соответствии с высеваемой из раны микрофлорой, общеукрепляющую терапию, коррекцию белкового и водно-электролитного статусов, витаминотерапию, облучение ран ультрафиолетовыми лучами и т. д. [38, 42].

Местное лечение предполагает незамедлительную ревизию раны при нагноении. Рану очищают от некрозов и гноя до появления на окружающих тканях «кровоавой росы», промывают антисептиками и дренируют. Ряд авторов рекомендуют промывать рану антисептиками, антибиотиками в течение нескольких дней. Эффективными антисептиками являются препараты, содержащие полигексанида гидрохлорид. Если после хирургической обработки ткани выглядят сомнительно, рану ведут открыто и обработку ее производят в течение 2–4 дней [12, 24, 38, 41, 46, 47]. В случаях нагноения операционных ран в отсроченном периоде, более 37 нед, системы фиксации можно

удалять, так как на момент проведения операции, как правило, уже формируется спондилодез [46, 49].

Для проведения адекватной антибактериальной терапии очень важна максимально ранняя диагностика возбудителя инфекции. Антибиотики широкого спектра действия назначают незамедлительно, до получения точных данных о возбудителях [12, 50, 51]. Окончательное принятие решения о выборе определенных групп антибиотиков зависит от результатов посевов. При нагноении ран, как правило, выявляют анаэробы и другие бактерии, поэтому вводят антибиотики широкого спектра действия, например ванкомицин или метронидазол, в течение 2–6 нед. Некоторые авторы рекомендуют начинать антибактериальную терапию с перорального применения сульфаметоксазола/триметоприма или доксицилина. При выявлении анаэробной микрофлоры или подозрении на нее необходимы супрессивные дозы амоксициллина [12, 50, 51]. Для стимуляции заживления ран с недавнего времени используют закрытые вакуумные системы, показавшие высокую эффективность [47, 52, 53]. Например, М.Т. Rohmiller и соавт. (2010) сообщили об опыте лечения 28 пациентов с глубокими нагноениями послеоперационных ран. У них была проведена санация и установка приточных дренажей в операционные раны и в дальнейшем подключены вакуумные системы с использованием стерильного физиологического раствора для промывания раны (без добавления антибиотиков) в среднем на срок до 4 дней. Все инфицированные раны заживали без каких-либо дополнительных мер [53]. L. Labler и соавт. (2006) доказали эффективность создания отрицательного давления в вакуумной системе при дренировании раны [52]. Это приводило к непрерывной аспирации экссудата из раны, который ингибирует митоз, синтез белка, фибробластов и коллагена. Аспирация внеклеточной жидкости также снижает интерстициальное давление, увеличивает приток крови, следовательно, улучшает местную трофику и оксигенацию тканей.

Вопрос удаления металлофиксаторов при нагноении послеоперационной раны активно обсуждается в медицинском сообществе. D. M. Abbey и соавт. (1995) разработали алгоритм лечения нагноения операционных ран, при котором фиксирующие системы рекомендовано удалять только тогда, когда многократные санации и длительная антибиотикотерапия не обеспечивают полное заживление раны [50]. R. Picada и соавт. (2000) констатировали, что глубокие нагноения операционных ран не являются показанием к удалению систем фиксации до полного формирования спондилодеза [49]. Некоторые авторы предлагают принимать решение об удалении имплантатов в зависимости от срока нагноения: при нагноении в отсроченном и позднем периодах системы фиксации можно удалить, так как на момент проведения операции уже формируется спондилодез [49, 50, 55].

Итак, удаление металлоимплантатов рекомендовано при нагноении раны в сроки более 3 мес от момента операции, нестабильности металлоконструкции вследствие развития дисцита, спондилита, остеомиелита позвонков, изготовлении имплантатов из стали, безуспешной антибиотикотерапии. Сохранение установленных металлоконструкций возможно при нагноении послеоперационной раны в период до 3 мес, стабильности имплантатов, чувствительности патогенной флоры к антибактериальной терапии.

Профилактика нагноений должна включать своевременную и тщательную подготовку пациента к оперативному вмешательству: уменьшение влияния факторов риска, тщательную стерилизацию инструментария и обработку операционного поля, выбор минимально инвазивного хирургического метода, уменьшение агрессивности вмешательства, сокращение интраоперационной кровопотери, профилактики повреждения твердой мозговой оболочки. Необходимо соблюдение определенных правил: тщательное послойное ушивание

раны без оставления полостей и без избыточного сжатия тканей шовным материалом, рациональная антибактериальная терапия, ранняя активизация пациента и сокращение сроков пребывания в стационаре, что сокращает частоту гнойно-воспалительных осложнений в хирургии травм и заболеваний позвоночника.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, несмотря на большое количество публикаций, посвященных проблеме нагноения послеоперационных ран и всесторонне освещающих вопросы их диагностики, профилактики и лечения, остаются окончательно не доказанными некоторые предположения, например о влиянии ожирения и хронических заболеваний, особенно у лиц пожилого возраста, на частоту гнойно-воспалительных осложнений, об эффективности тех или иных способов хирургического лечения, дренирования послеоперационных ран, установки вакуумных или промывных систем и т. д. Все это обуславливает актуальность дальнейшего изучения этой проблемы.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Гринь А.А., Крылов В.В., Лебедев В.В. и др. Профилактика и лечение осложнений у больных с травмой позвоночника и спинного мозга. В сб.: Общество «Спинной мозг»: сборник материалов 2-й ежегодной научно-практической конференции. М., 2003. С. 2–8. [Grin' A.A., Krylov V.V., Lebedev V.V. et al. Prevention and treatment of complications in patients with spinal cord injury. In: Society the Spinal cord: collection of materials of the 2nd annual scientific-practical conference. Moscow, 2003. Pp. 2–8. (In Russ.)].
- Усиков В.Д., Лобода В.А., Фадеев Е.М. Ошибки и осложнения при оперативном лечении позвоночно-спинальной травмы. В сб.: Материалы III съезда нейрохирургов России. СПб., 2002. С. 221–222. [Usikov V.D., Loboda V.A., Fadeev E.M. Mistakes and complications in the surgical treatment of spinal injuries. In: Proceedings of the III Congress of Neurosurgeons of Russia. Saint Petersburg, 2002. Pp. 221–222. (In Russ.)].
- Шевелев И.Н., Гуша А.О., Коновалов Н.А. и др. Травма позвоночника и спинного мозга. В кн.: Никифоров А.С., Коновалов А.Н., Гусев Е.И. Клиническая неврология. М., 2004. Т. 3. Ч. 2. С. 39–80. [Shevelev I.N., Gushcha A.O., Kononov N.A. et al. Trauma of the spine and spinal cord. In: Nikiforov A.S., Kononov A.N., Gusev E.I. Clinical neurology. Moscow, 2004. Vol. 3. Part 2. Pp. 39–80. (In Russ.)].
- Bianchi C., Ballard I.L., Abou-Zamzam A. et al. Anterior retroperitoneal lumbosacral spine exposure: operative technique and results. *Ann Vase Surg* 2003;17(2):137–42.
- Lonstein J., Winter R., Moe J., Gaines D. Wound infection with Harrington instrumentation and spine fusion for scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 1973;96:222–33. PMID: 4584242.
- Stovell M.G., Ellenbogen J., Piggot T., Barrett C. A comparison of benefit from lumbar microdiscectomy for primary disc disease in obese and non-obese patients. *Eur Spine J* 2013;22(Suppl 5: Eurospine 2013, 2–4 October, Liverpool, UK):S653. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3772152/pdf/586_2013_Article_2944.pdf.
- Complications of spine surgery. Treatment and preventions. Eds.: H.S. An, L.G. Jennis. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2006. P. 158.
- Cruse P.J., Foord R. A five year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg* 1973;107(2):206–10. PMID: 4719566.
- Richards B.S., Herring J.A., Johnston C.E. et al. Treatment of adolescent idiopathic scoliosis using Texas Scottish Rite Hospital instrumentation. *Spine* 1994;19(14):1598–605. PMID: 7939996.
- Viola R.W., King H.A., Adler S.M., Wilson C.B. Delayed infection after elective spinal instrumentation and fusion. A retrospective analysis of eight cases. *Spine* 1997;22(20):2444–50. PMID: 9355228.
- Sponseller P.D., LaPorte D.M., Hungerford M.W. et al. Deep wound infection after neuromuscular scoliosis surgery. *Spine* 2000;25(19):2461–6. PMID: 11013497.
- Weinstein M.A., McCabe J.P., Cammisia F.P. Postoperative spinal wound infection: a review of 2391 consecutive index procedures. *J Spinal Disord* 2000;13(5):422–6. PMID: 11052352.
- Levi A.D., Dickman C.A., Sonntag V.K. Management of postoperative infections after spinal instrumentation. *J Neurosurg* 1997;86(6):975–80. DOI: 10.3171/jns.1997.86.6.0975. PMID: 9171176.
- Wimmer C., Gluch H., Frannzreb M., Ogon M. Predisposing factors for infection in spine surgery: a survey of 850 spinal procedures. *J Spinal Disord* 1998;11(2):124–8. PMID: 9588468.
- Horowitz N.H., Curtin J.A. Prophylactic antibiotics and wound infections following laminectomy for lumbar disc herniation. *J Neurosurg* 1975;43(6):727–31. DOI: 10.3171/jns.1975.43.6.0727. PMID: 1194938.
- Keller R.B., Pappas A.M. Infection after spinal fusion using internal fixation instrumentation. *Orthop Clin North Am* 1972;3(1):99–111. PMID: 5012590.

17. Rubinstein E., Findler G., Amit P., Shaked I. Perioperative prophylactic cefazolin in spinal surgery. A double blind placebo-controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 1994;76(1):99–102. PMID: 8300691.
18. Clark N.M., Hershberger E., Zervos M.J., Lynch J.P. 3rd. Antimicrobial resistance among gram-positive organisms in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care* 2003;9(5):403–12. PMID: 14508154.
19. Dobzyniak M.A., Fischgrund J.S., Hankins S., Herkowitz H.N. Single versus multiple dose antibiotic prophylaxis in lumbar disc surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28(21):E453–5. DOI: 10.1097/01.BRS.0000090839.61893.BE. PMID: 14595175.
20. Polly D.W., Meter J.J., Brueckner R. et al. The effect of blood loss on intraoperative serum cefazolin levels in patients undergoing instrumented spinal fusion. A prospective controlled study. *Spine* 1996;21(20):2363–7.
21. Swank S., Lonstein J.E., Moe J.H. et al. Surgical treatment of adult scoliosis. A review of two hundred and twenty-two cases. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63(2):268–87.
22. Swoboda S.M., Merz C., Kostuik J. et al. Does intraoperative blood loss affect antibiotic serum and tissue concentrations? *Arch Surg* 1996;131(11):1165–71. PMID: 8911256.
23. Capen D.A., Calderone R.R., Green A. Perioperative risk factors for wound infections after lower back fusions. *Orthop Clin North Am* 1996;27(1):83–6. PMID: 8539055.
24. Rehtine G.R., Bono P.L., Cahill D. et al. Postoperative wound infection after instrumentation of thoracic and lumbar fractures. *J Orthop Trauma* 2001;15(8):566–9. PMID: 11733673.
25. Klein J.D., Garfin S.R. Nutritional status in the patient with spinal infection. *Orthop Clin North Am* 1996;27(1):33–6. PMID: 8539050.
26. Glassman S.D., Dimar J.R., Puno R.M., Johnson J.R. Salvage of instrumental lumbar fusions complicated by surgical wound infection. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21(18):2163–9. PMID: 8893444.
27. Jensen J.E., Jensen T.G., Smith T.K. et al. Nutrition in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(9):1263–72. PMID: 7142234.
28. Bagdade J.D., Root R.K., Bluger R.J. Impaired leukocyte function in patients with poorly controlled diabetes. *Diabetes* 1974;23(1):9–15. PMID: 4809622.
29. Massie J.B., Heller J.G., Abitbol J.J. et al. Postoperative posterior spinal wound infections. *Clin Orthop Relat Res* 1992;(284):99–108. PMID: 1395319.
30. Nolan C.M., Beaty H.N., Bagdade J.D. Further characterization of the impaired bactericidal function of granulocytes in patients with poorly controlled diabetes. *Diabetes* 1978;27(9):889–94. PMID: 689300.
31. Roberts F.J., Walsh A., Wing P. et al. The influence of surveillance methods on surgical wound infection rates in a tertiary care spinal surgery service. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998;23(3):366–70. PMID: 9507627.
32. Simpson J.M., Silveri C.P., Balderston R.A. et al. The results of operations on the lumbar spine in patients who have diabetes mellitus. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(12):1823–9.
33. Stambough J.L., Beringer D. Postoperative wound infections complicating adult spine surgery. *J Spinal Disord* 1992;5(3):277–85. PMID: 1520986.
34. Jackson K.L. 2nd, Devine J.G. The effects of smoking and smoking cessation on spine surgery: a systematic review of the literature. *Global Spine J* 2016;6(7):695–701. DOI: 10.1055/s-0036-1571285. PMID: 27781190.
35. Veeravagu A., Patil C.G., Lad S.P., Boakye M. Risk factors for postoperative spinal wound infections after spinal decompression and fusion surgeries. *Spine* 2009;34(17):1869–72. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181adc989. PMID: 19644339.
36. Waly F., Alzahrani M.M., Abduljabbar F.H. et al. The outcome of using closed suction wound drains in patients undergoing lumbar spine surgery: a systematic review. *Global Spine J* 2015;5(6):479–85. DOI: 10.1055/s-0035-1566288. PMID: 26682098.
37. Rawlings C.E. 3rd, Wilkins R.H., Gallis H.A. et al. Postoperative intervertebral disc space infection. *Neurosurgery* 1983;13(4):371–6. PMID: 6633829.
38. Cunningham M.E., Girardi F., Papadopoulos E.C., Cammisia F.P. Spinal infections in patients with compromised immune systems. *Clin Orthop Relat Res* 2006;444:73–82. DOI: 10.1097/01.blo.0000201176.87635.f3. PMID: 16523130.
39. Silber J.S., Anderson D.G., Vaccaro A.R. et al. Management of postprocedural diskitis. *Spine J* 2002;2(4):279–87. PMID: 14589480.
40. Bono C.M., Kauffman C.P., Garfin S.R. Postoperative infection. In: *The cervical spine*. Ed. Ch.R. Clark. 4th ed. Philadelphia: LWW, 2005. P. 1170–1178.
41. Chaudhary S.B., Vives M.J., Basra S.K., Reiter M.F. Postoperative spinal wound infections and postprocedural diskitis. *J Spinal Cord Med* 2007;30(5):441–51. PMID: 18092559.
42. Becker W. The contribution of nuclear medicine to the patient with infection. *Eur J Nucl Med* 1995;22(10):1195–211. PMID: 8542906.
43. Peters A.M. The utility of Tc-99m-HMPAO leukocytes for imaging infection. *Semin Nucl Med* 1994;24(2):110–27. DOI: 10.1016/S0001-2998(05)802260-0.
44. Cox P.H., de Schrijver M., Pillay H., Chia N. The mechanisms of localization of 99mTc-nanocolloids at sites of inflammatory disease. *Eur J Nucl Med* 1991;18:670.
45. Патент на изобретение № 2290952/10.01.2007. Килина О.Ю., Завадовская В.Д., Дамбаев Г.Ц. и др. Средство и способ диагностики гнойно-воспалительных процессов. [Patent RUS № 2290952/10.01.2007. Kilina O.Yu., Zavadovskaya V.D., Dambaev G.Ts. et al. Agent and method for the diagnosis of inflammatory processes. (In Russ).]. Доступно по: <http://www.findpatent.ru/patent/229/2290952.html>. Ссылка активна на 17.03.2018.
46. Dipaola C.P., Saravanja D.D., Boriani L. et al. Postoperative infection treatment score for the spine (PITSS): construction and validation of a predictive model to define need for single versus multiple irrigation and debridement for spinal surgical site infection. *Spine J* 2012;22(3):218–30. DOI: 10.1016/j.spinee.2012.02.004. PMID: 22386957.
47. Mehbod A.A., Ogilvie J.W., Pinto M.R. et al. Postoperative deep wound infections in adults after spinal fusion: management with vacuum-assisted wound closure. *J Spinal Disord* 2005;18(1):14–7. PMID: 15687846.
48. Horan T.C., Culver D.H., Gaynes R.P. et al. Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986 – June 1992. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14(2):73–80. PMID: 8440883.
49. Picada R., Winter R.B., Lonstein J.E. et al. Postoperative deep wound infection in adults after posterior lumbosacral spine fusion with instrumentation: incidence and management. *J Spinal Disord* 2000;13(1):42–5. PMID: 10710149.
50. Abbey D.M., Turner D.M., Warson J.S. et al. Treatment of postoperative wound infections following spinal fusion and instrumentation. *J Spinal Disord* 1995;8(4):278–83. PMID: 8547767.
51. Pappou I.P., Papadopoulos E.C., Sama A.A. et al. Postoperative infections in interbody fusion for degenerative spinal disease. *Clin Orthop Relat Res*

- 2006;444:120–8. DOI: 10.1097/01.blo.0000203446.06028.b5. PMID: 16523136.
52. Labler L., Keel M., Trentz O., Heinzlmann M. Wound conditioning by vacuum assisted closure (V.A.C.) in postoperative infections after dorsal spine surgery. *Eur Spine J* 2006;15(9): 1388–96. DOI: 10.1007/s00586-006-0164-2. PMID: 16835734.
53. Rohmiller M.T., Akbarnia B.A., Raiszadeh K. et al. Closed suction irrigation for the treatment of postoperative wound infections following posterior spinal fusion and instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010;35(6):642–6. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181b616eb. PMID: 20139811.
54. Яриков Д.Е., Басков А.В. Передний доступ для стабилизации шейного отдела позвоночника. *Нейрохирургия* 2000;(1–2):32–9. [Yarikov D.E., Baskov A.V. Anterior access for stabilization of the cervical part of the spine. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2000;(1–2): 32–9. (In Russ.)].
55. Palmer Ch.W., Jones Ch.I., Park D.K. Postoperative infections of the spine. *Semin Spine Surg* 2016;28(3):134–42.

Благодарность. Авторы выражают благодарность директору университетской клиники МГСМУ им. А.И. Евдокимова акад. РАН проф. Крылову В.В., директору НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского проф. РАН С.С. Петрикову за административную поддержку исследования, к.м.н. А.Ю. Кордонскому за научную консультацию и исправления в процессе написания статьи.

Acknowledgment. The authors express their gratitude to director of the clinic of A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, member of RAS V.V. Krylov, to director of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, prof. of RAS S.S. Petrikov for administrative support of the study, to cand. of med. sciences A.Yu. Kordonskiy for academic counseling and critical comments in the process of article writing.

Вклад авторов

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

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

Authors' contributions

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

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

ORCID авторов

В.А. Каранадзе: <https://orcid.org/0000-0003-0180-9154>

А.А. Гринь: <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

ORCID of authors

V.A. Karanadze: <https://orcid.org/0000-0003-0180-9154>

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: 20.09.2017. **Принята к публикации:** 15.01.2018.

Article received: 20.09.2017. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

КЛИНИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ СОВРЕМЕННОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ

Л. Б. Лихтерман

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

Контакты: Леонид Болеславович Лихтерман likhterman@nsi.ru

Раскрыто понятие «философия нейрохирургии», включающее генезис, смысл и предназначение этой клинической дисциплины и нейронауки, базисные принципы, закономерности развития и направленности исследований и лечения нейропатологии, междисциплинарные связи, постижение средств и методов для появления научных, клинических, технологических и гуманитарных знаний применительно к задачам нейрохирургии, а также мировоззрение нейрохирургов.

Показано, как практически реализуется философия нейрохирургии через клиническое мышление и концептуальные подходы к оперативным вмешательствам на головном и спинном мозге.

Обоснована важность философских позиций при разработке нового направления — превентивной нейрохирургии.

Раскрыто, как философские подходы позволяют успешно противостоять гипоксии и синдрому разобщения врача с пациентом. Разработка философии нейрохирургии позволяет сохранить как целостность восприятия этой клинической дисциплины при нарастающей ее технологизации и дифференциации, так и системный подход к больному.

Ключевые слова: философия медицины, методология нейрохирургии, клиническое мышление, превентивная нейрохирургия, концептуальные подходы

Для цитирования: Лихтерман Л. Б. Клиническая философия современной нейрохирургии. *Нейрохирургия* 2018;20(1):94–102.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-94-102

Clinical philosophy of modern neurosurgery

L. B. Likhterman

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

The concept Philosophy of Neurosurgery, including genesis, meaning and purpose of this clinical discipline and neuroscience, basic principles, patterns of development and direction of research and treatment of neuropathology, interdisciplinary connections, comprehension of means and methods for the emergence of scientific, clinical, technological and humanitarian knowledge in relation to the tasks of neurosurgery, as well as the worldview of neurosurgeons, is revealed.

It is shown how the philosophy of neurosurgery is practically realized through clinical thinking and conceptual approaches to the surgical interventions on the brain and spinal cord.

Justified the importance of philosophical positions in the development of a new direction is preventive neurosurgery.

It is revealed how philosophical approaches allow successfully resist the hypoxia and syndrome of the patient-physician separation. The development of neurosurgery philosophy allows to preserve both the integrity of the perception of this clinical discipline with its increasing technologization and differentiation, as well as the systematic approach to the patient.

Key words: philosophy of medicine, neurosurgery methodology, clinical thinking, preventive neurosurgery, conceptual approaches

For citation: Likhterman L. B. Clinical philosophy of modern neurosurgery. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(1):94–102.

Нарастающая технологизация и дифференциация нейрохирургии несет угрозу утраты как целостного ее восприятия, так и системного подхода к больному. Опасностям способна противостоять разработка философии этой клинической дисциплины, главным предназначением и смыслом которой является лечение нейрохирургической патологии и изучение дея-

тельности головного и спинного мозга. Подходы к решению актуальной проблемы в литературе лишь обозначены [1].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Философия медицины играет мировоззренческую, методологическую и аксиологическую роль в ее

развитии и одновременно охватывает сферу человеческих взаимоотношений. Медицину следует понимать не только как профессию, но и как мировоззрение. Это в полной мере относится и к философии нейрохирургии, являющейся разделом философии медицины.

Мы привыкли относиться к философии и скептически, как к некоей абстракции. Но вспомним Гиппократ: «Врач-философ подобен Богу» [2, с. 97]. Вспомним работу Галена «О том, что лучший врач также и философ» [3, с. 71]. Вспомним великого ученого XVI–XVII вв. Фрэнсиса Бэкона: «Медицина, не основанная на философии, не может быть надежной» [2, с. 84]. Вспомним и крупнейшего философа XX в. Мартина Хайдеггера, который обосновал крайнюю необходимость в думающих врачах и подчеркивал: «Повсюду имеет место живой интерес к философии» [4, с. 36].

Что значит философствовать применительно к нейрохирургии и нейрохирургу? Это не что иное, как рассуждать и понимать с позиций общих закономерностей частные, индивидуальные проявления нейрохирургической патологии, охватывать проблему заболевания целиком с учетом анамнеза и личности больного. Полагаю, что против такой трактовки вряд ли кто-либо будет возражать, ибо каждый нейрохирург именно этим ежедневно занимается у постели больного.

Нейрохирургия как наука начинается тогда, когда появляются философские подходы к ней, и, как и любая клиническая дисциплина, она невозможна без философии. Выдающийся патолог И.В. Давыдовский считал, что медицина есть философия [5]. По существу, основоположники нейрохирургии, такие как Харви Кушинг, Николай Нилович Бурденко, Кловис Венсан, были философами.

Крупные деятели современной нейрохирургии развивают философию этой клинической дисциплины. Одни из них ищут в философии принципы, методологию и теоретические базисные положения нейрохирургии, другие — являются философами на практике, разрабатывая различные методы исследования, диагностики и лечения патологии центральной нервной системы (ЦНС). Первые идут от общего к частному, вторые, напротив, через частное открывают новые подходы к нейрохирургической патологии.

Сформулированные в 30-е годы XX в. Н.Н. Бурденко [6] принципы нейрохирургии — анатомическая доступность, физиологическая дозволенность и техническая возможность, хотя их содержание и варьирует в зависимости от уровня наших знаний, — применимы и сегодня к любой операции на головном и спинном мозге. Это классический пример философии нейрохирургии — от общего к частному.

С.М. Блинков в 60–70-е годы XX в. разработал основы количественной нейроанатомии и неврологии [7, 8]. Он показал, что количество нервных клеток в каком-либо образовании головного мозга различно, но кратно меняется у разных субъектов. Например,

в ядре лицевого нерва оно колеблется от 4000 до 16 000. Этот факт определяет устойчивость образования к повреждающим воздействиям. Потеря вследствие травмы или воспалительного процесса до половины нервных клеток при их максимуме в ядре лицевого нерва не приводит к каким-либо заметным нарушениям его функций. Если количество нервных клеток минимальное, потеря даже 200 клеток оборачивается развитием пареза мимических мышц. Очевидно, что подобная зависимость относится к закономерности перехода количества в качество.

Даже наши повседневные «диагноз — операция — исход» есть по сути философские категории: «преддействие — действие — последствие».

Современным примером, когда частное — технология — приводит к появлению общего — нового направления в нейрохирургии, может служить изобретение Ф.А. Сербиненко [9]. Разработка им баллона-катетера для реконструктивной пластики каротидно-кавернозных соустьев привела к появлению минимально инвазивной эндоваскулярной нейрохирургии с широким спектром ее применения при цереброваскулярной и медуллоvasкулярной патологии, а также в нейроонкологии.

Именно философия нейрохирургии обеспечивает системный подход и целостный взгляд на нейрохирургические ситуации, на нейрохирургического больного. Это особенно необходимо, когда углубление наших знаний достигает молекулярно-генетического уровня и может приводить к значительному сужению поля зрения нейрохирурга. Но именно философские подходы, реализуемые через клиническое мышление, способны препятствовать этому. И больной по-прежнему предстает перед нейрохирургом страдающей личностью со всеми индивидуальными особенностями проявления патологии.

Философия необходима нейрохирургии и для осмысления прогноза ее будущего.

Философия нейрохирургии — хотим мы этого или не хотим — живет в каждом из нас, во многом определяя профессиональные поступки.

Следует подчеркнуть, что нейрохирургия занимает особое место среди клинических дисциплин. Она единственная обладает возможностью экспериментального изучения ЦНС человека на человеке. Бесспорно, главной целью нейрохирургической операции является излечение больного, но одновременно, естественно, не вредя пациенту, могут добываться уникальные факты и знания, способствующие раскрытию механизмов деятельности головного и спинного мозга. Нейрохирургия имеет не только прикладное, но и фундаментальное значение и поэтому рассматривается как разновидность нейрофизиологии.

Итак, представляется обоснованной следующая формулировка: **философия нейрохирургии** — раздел философии медицины, занимающийся разработкой

смысла, закономерностей, направлений развития этой клинической дисциплины, раскрывающий методы познания патологии мозга и ее лечения, являющийся основой методологии нейрохирургии как науки и практики и формирующий мировоззрение нейрохирурга.

СИТУАЦИЯ

Нейрохирургия как самостоятельная клиническая дисциплина имеет общие начала (социально-исторический, научно-технический и институциональный дисциплинообразующие факторы), общие закономерности развития (дифференциация и специализация), общие цели (среди которых главная — исцеление пациентов с нейрохирургической патологией).

Появление в 1995 г. сборника «Philosophy of Neurological Surgery» [1], составленного из статей крупных деятелей американской нейрохирургии, отражает веяние времени. Как признает один из его авторов Дон М. Лонг (Don M. Long), «до настоящего времени философия для нейрохирургии не сформулирована» [10]. Он же подчеркивает, что философские традиции, на которых основывалась бы нейрохирургия, мало разработаны. Практика нейрохирургии обсуждается активно, но философские основы ее упоминаются при этом крайне редко. Вместе с тем философия есть общая теория нейрохирургии как клинической дисциплины, необходимость в которой возрастает в условиях информационного и технологического взрыва. То, что наступила пора разработки вопросов философии нейрохирургии, свидетельствует о зрелости нашей специальности.

В 2001 г. в журнале «Neurosurgery» выходит специальная статья D. Long и M. Apuzzo «Sine Qua Non: The Formulation of a Theory of Neurosurgery» [11], в которой отмечается, что противоречия нейрохирургии растут, но до сих пор нет общепринятой теории и философии нейрохирургии.

Содержание философии нейрохирургии динамично и определяется уровнем развития базисных знаний и технологий.

В нейротравматологии, например, соответственно возможностям распознавания повреждений мозга можно выделить 3 периода развития.

1. **Краниологический:** от Гипократа до 70-х годов XIX в., когда для диагностических суждений были доступны лишь внешние признаки повреждения мягких покровов головы и черепа.

2. **Неврологический:** с 70-х годов XIX в. до 70-х годов XX в., когда для диагностических суждений стали доступны неврологические признаки повреждения вещества мозга.

3. **Нейровизуализационный:** с 70-х годов XX в. по настоящее время, когда стала доступной неинвазивная визуализация мозга.

Философия невольно пронизывает концепции современной нейрохирургии: учение о фазности тече-

ния нейрохирургической патологии, учение об очаговых и диффузных повреждениях мозга, учение о первичных и вторичных поражениях ЦНС, учение о последствиях черепно-мозговой травмы и др.

По существу эти и иные концепции являются клинико-философскими. Близки к ним и классификационные построения в нейрохирургии, такие, например, как классификация опухолей ЦНС или классификация травмы головного и спинного мозга.

СЛАГАЕМЫЕ ФИЛОСОФСКОГО ПОДХОДА

В центре философии нейрохирургии, бесспорно, находятся больная и стремление нейрохирурга сделать все возможное для его исцеления.

В деятельности нейрохирурга для достижения этой цели выделяют следующие слагаемые: 1) клиническое, 2) мануально-техническое, 3) технологическое, 4) научное, 5) гуманистическое. В совокупности они составляют целое, т. е. систему, имя которой нейрохирургия, и, конечно, синергетически взаимодействуют между собой, усиливая друг друга. Рассмотрим их последовательно.

Клиническое слагаемое в нейрохирургии было первым и остается главным, ибо оно и есть содержание проблемы — врач и больная. Суметь выявить не только симптомы нейрохирургической болезни, но и адекватно проанализировать анамнез, учесть общее состояние пациента, возраст, его психологию и социальный статус, назначить необходимые исследования и критически оценить находки, наконец, выбрать оптимальный путь лечения и осуществить его — таково ежедневное предназначение нейрохирурга. Наилучшим образом это достижимо через клиническое мышление, реализующее системный, а стало быть, философский подход к любому пациенту.

Современные методы неинвазивной нейровизуализации не только подняли диагностику на небывалый уровень, но и резко повысили ответственность клинического мышления. Раньше его выводы проверялись наблюдением в динамике, операцией или секцией, т. е. контроль отставал от возможностей коррекции диагноза. Теперь клиницист получил немедленную обратную связь.

Однако переживаемый нейрохирургией технологический бум приводит к кризису клинического мышления. Загипнотизированный картинками нейрохирург слишком часто отдает им приоритет в диагностике.

Диалектически при этом начинают утрачиваться врачебная состоятельность и навыки неврологического обследования больного (гипосkillия). Клиническое мышление деградирует, по существу превращаясь в картиночное мышление.

Философия нейрохирургии способна не только предвидеть подобные ситуации, но и дать совет, как их предотвращать. С философской точки зрения диагноз — всегда творчество. Вместе с тем любой

инструментальный метод исследования запрограммирован на получение лишь заданной информации, в то время как клиническое мышление позволяет использовать любую информацию о больном, придающую инструментальным данным их истинный смысл, который и диктует адекватную тактику лечения.

В нейрохирургию, как и в другие клинические дисциплины, пришла медицина, основанная на доказательствах (evidence-based medicine). Несомненно, это обеспечивает повышение общего уровня и качества оказания помощи нейрохирургическим пациентам. Но порой стандарты лечения вступают в противоречие с его индивидуальной эффективностью, не говоря уже о том, что сами по себе они периодически пересматриваются. И то, что рекомендовалось вчера, сегодня исключается из практики. Философское осмысление стандартов диагностики и лечения в нейрохирургии позволяет понять их относительность, ограниченность и динамичность.

В настоящее время энергично разрабатываются различные критерии прогноза течения нейрохирургической патологии. С философских позиций очевидно, что насколько возможен групповой прогноз с вполне удовлетворительной точностью, настолько же часто затруднительно предсказание исхода у конкретного пациента в силу индивидуальной окраски патологии.

Мануально-техническое слагаемое. Сегодня нейрохирургические вмешательства осуществляются не только мануально — руками нейрохирурга, но и с применением массы технических приспособлений (операционного микроскопа, эндоскопов, навигации, нейровизуализационных приборов, катетеров, спиралей, стентов и т. д.). Использование мануально-технического слагаемого в нейрохирургии должно опираться на вышеупомянутые принципы Н.Н. Бурденко [6].

Технологическое слагаемое определяет колоссальные успехи современной нейрохирургии. Безо всякого вторжения мы можем видеть почти все, что происходит в мозгу с анатомических, а во многом и функциональных позиций. Различные модальности рентгеновских компьютерных, магнитно-резонансных, позитронно-эмиссионных, ультразвуковых и иных неинвазивных технологий обеспечили беспрецедентный рывок в изучении и распознавании патологии ЦНС.

Хирургические технологии также получили мощное развитие: микroneйрохирургия, эндоскопическая и эндоваскулярная хирургия, функциональная и стереотаксическая хирургия, робототехника и др.

Операции на ЦНС сегодня неотделимы от контролируемой анестезии, систем навигации, физиологического мониторинга функций отдельных черепных нервов и функционально значимых зон мозга (в том числе пробуждение больного во время операции для проверки сохранности речи), интраоперационной метаболической флуоресценции, лазерной спектроскопии, фотодинамической терапии и т. д.

Продуктивна реконструктивная нейрохирургия черепа и позвоночника с использованием компьютерного моделирования и печатания, стереолитографии, лазерного спекания и других информационных технологий, а также новых ксенотрансплантатов.

Все большее поле деятельности завоевывают дистантные технологии воздействия (стереотаксическая радиотерапия и радиохирургия) на патологические образования головного и спинного мозга.

Необходимо философское осмысление границ их использования, перспектив развития и связей с клиническим мышлением.

Технологизация нейрохирургии может приводить к иллюзии, что лечит аппарат. На деле все-таки лечит больного врач, используя все показанные в каждом конкретном наблюдении методы, средства и приборы.

Новаторство необходимо для развития нейрохирургии. Но как часто прекрасные идеи опережают знания и технологии для своего адекватного осуществления!

Обратимся к истории нейрохирургии. Острая необходимость в уточненном распознавании патологии ЦНС до хирургического вмешательства привела к появлению первых методов нейровизуализации.

Вальтер Денди предложил пневмоэнцефалографию (1918) и затем вентрикулографию (1919). Это была революция в нейродиагностике. Однако распознавание по пневмоэнцефалограммам и вентрикулограммам было далеко не исчерпывающим. Дело не только в этом: а какой ценой для больных получали диагноз! Болезненные, кровавые, травматичные методы Денди тяжело переносились и таили в себе опасность осложнений и даже смертельного исхода. Неинвазивная нейровизуализация, прежде всего рентгеновская компьютерная (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) (70–80-е годы XX в.), отличающаяся технологическим милосердием, прекратила использование мучительных для больного эмпирических методов распознавания. Диагноз через страдания, вторжение и кровь ушел в историю.

Нейрохирургия прошла через травматичную макрохирургию, доминировавшую с 80-х годов XIX в. до 60–70-х годов XX в. Микroneйрохирургия, эндоскопическая нейрохирургия, эндоваскулярная нейрохирургия значительно смягчили травматичность операций на головном и спинном мозге, одновременно радикально повысив их прицельность и эффективность.

Здесь уместно вспомнить заблуждения и ошибки в докомпьютерную эру в нейрохирургии. Например, переливание ликвора, лечение черепно-мозговой травмы сном, обязательное удаление всех очаговых ушибов головного мозга в пределах здоровой ткани и др.

Необходимо философское осмысление пройденного пути для предупреждения подобного.

Разрабатывая или применяя новый метод диагностики и лечения, нередко думают лишь о его целевой эффективности, но сравнительно мало уделяют

внимание побочным явлениям. В частности, глубокая гипотермия, как показала практика, чревата различными серьезными осложнениями. С философских позиций устранение какого-либо патологического, даже смертельно опасного агента должно предусматривать нанесение существенного вреда организму, мозгу, отдельным функциям. Поэтому при сохранении гипотермии в лечебном арсенале ургентной нейротравматологии при критических состояниях оправдан переход от применения глубокой гипотермии к умеренной гипотермии и нормотермии.

Наши сегодняшние представления о мозге при его патологии подобны айсбергу, т. е. отражают лишь незначительную часть знания этого высшего создания природы.

Например, инвазивный мониторинг внутричерепного давления (ВЧД) при тяжелой черепно-мозговой травме получил широкое распространение. Считается, что стойкий уровень значительного и не поддающегося коррекции повышения ВЧД самодостаточен для решения о выполнении бифронтально-темпоральной декомпрессивной трепанации. Однако польза от этой процедуры, связанной с наложением фрезевого отверстия и проникновением датчика ВЧД в вещество или желудочек мозга, может быть существенно поколеблена.

В литературе имеются разные взгляды на ценность инвазивного мониторинга ВЧД при тяжелой черепно-мозговой травме [12, 13]. В.В. Крылов и соавт. в обзорной статье указывают, что при внутрижелудочковом измерении ВЧД частота инфекционных осложнений составляет 5–50 %, а при интрапаренхиматозном расположении датчика ВЧД — 4–8 % [14]. По собственным данным этих авторов, средняя частота инфекционных осложнений при проведении мониторинга ВЧД достигала 12 %, в том числе при использовании внутрижелудочкового катетера — 29 %, а при интрапаренхиматозном измерении ВЧД — 7 %. Они также отмечают, что средняя частота образования внутричерепных гематом составила 1 %, повышаясь до 2 % при установке паренхиматозных датчиков.

С философской точки зрения очевидно, что реализация верной идеи — мониторингирование такого важного показателя состояния внутричерепной среды, как давление в замкнутой полости, еще не нашла своего неинвазивного технологического воплощения. Поиски в этом направлении ведутся с использованием различных неинвазивных физических факторов, применяемых экстракраниально.

Если в целом в нейрохирургии очевидна тенденция к минимизации хирургической агрессии, то в отдельных ее сегментах, напротив, она возрастает. Например, при ЧМТ для преодоления неуправляемой внутричерепной гипертензии расширяются показания к обширной двусторонней декомпрессивной трепанации [15–17].

В обзорной статье S. Sener, B. Roozenbeek и A. Maas подчеркивается, что растущий энтузиазм примени-

тельно к эффективности декомпрессивной краниоэктомии не подтвердился результатами ее анализа по итогам мультицентрового проспективного рандомизированного исследования DECRA [18]. Оказалось, что при диффузном аксональном повреждении мозга число пострадавших с неблагоприятными исходами было значительно выше среди подвергшихся бифронтальной краниоэктомии [19]. Кроме того, она часто (до 50 %) дает различные осложнения [20].

В наиболее репрезентативном последнем (2016) мультицентровом международном рандомизированном исследовании декомпрессивной краниоэктомии при травматической внутричерепной гипертензии приводятся следующие ее результаты с учетом 6-месячного катамнеза. По сравнению с сопоставимой по всем показателям группой пациентов, получавших только медикаментозное лечение, достоверно снизилось число умерших, в то же время возросло число пациентов в вегетативном состоянии и с грубой инвалидизацией [21].

У выживших пациентов, перенесших обширные декомпрессивные трепанации, развивается синдром трепанированных. Они требуют краниопластики, чреватой осложнениями и экономически обременительной [22]. Очевидно, необходимы поиски менее травматичных методов борьбы с угрожающей и неуправляемой внутричерепной гипертензией.

Технологическая осуществимость радикального удаления очаговой патологии ЦНС резко расширилась. Но она всегда должна соразмеряться с клиническим благоразумием, иными словами, с последующим качеством жизни больных. Например, при крупных невриномах слухового нерва тотальное удаление может приводить к параличу лицевого нерва. В то же время их субтотальное удаление возвращает больных к полноценной жизни, но без уродующих повреждений функций лицевого нерва (пусть с определенным риском рецидива опухоли через годы). Что лучше — философский и вместе с тем практический вопрос.

Научное слагаемое нейрохирургии занимает особое место в ее философии. Присущая только нейрохирургии возможность прямых и опосредованных исследований человеческого мозга при оказании лечебной помощи позволяет получать новые знания по интегративной деятельности ЦНС, ее функциональным и анатомическим связям в норме и при патологии.

Следует различать и изучать не только механизмы патогенеза болезни, но и механизмы саногенеза, или выздоровления. Именно философски мотивированные подходы к разным сторонам динамики одной и той же патологии позволяют находить новые решения в клинической практике [23].

Так, например, изучение в Институте нейрохирургии патогенеза и саногенеза хронических субдуральных гематом показало, что основной причиной, поддерживающей их существование, является гиперфибринолиз

содержимого полости гематомы (вследствие накопления продуктов деградации фибрина). Поэтому вместо хирургического вмешательства с трепанацией черепа и удалением гематомы вместе с капсулой достаточно через мини-отверстие изменить внутригематомную среду, чтобы запустить процессы саногенеза. И действительно, оказалось, что, наряду с резким снижением числа летальных исходов и осложнений, в течение 1–3 мес происходит полная резорбция гематомы вместе с капсулой, подтвержденная МРТ/КТ и излечением пациентов [24, 25].

В рамках научного слагаемого философии нейрохирургии требуют разработки понятия «тяжесть повреждения мозга» и «тяжесть состояния больного». Соответствие между ними наблюдается далеко не всегда. Например, при тяжелом верифицированном КТ или МРТ ушибе лобных долей (субстратная тяжесть повреждения) клиническое состояние больного может восприниматься как удовлетворительное по таким показателям, как уровень сознания, очаговые, стволовые и общеорганические симптомы. Подобные «ножницы» нередко наблюдаются и при хронических субдуральных гематомах, когда не только колоссальный объем последних, но и смещение срединных структур достигают критических цифр при сохраняющемся удовлетворительном состоянии пациента.

Проблема фазности клинического течения нейрохирургической патологии и компенсации церебральных функций продуктивна для своего изучения с философских позиций целостного организма. Постановка научных вопросов и предлагаемые гипотезы в нейрохирургии всегда требуют анализа с позиций системного подхода, учитывающего все взаимодействующие и противодействующие факторы.

Гуманистическое слагаемое. Философский подход к больному как к страдающей личности должен противостоять технологическому, занимающемуся лишь болезнью без учета индивидуальных характеристик ее носителя, определяющих особенности клинического проявления патологии, развертывание компенсаторных процессов, отношение к своей болезни. Дело в том, что больной человек не сводим к своей болезни, как бы она ни была значима или даже фатальна для него.

Для нейрохирурга стала наиболее важной, и это естественно, визуализация патологии нервной системы, что намного определенной для диагноза, чем общение с пациентом. При этом неизбежно не только игнорируются личностные качества человека, но и страдает клиническое и психологическое внимание к нему. Часто возникает опасный синдром разобщения врача и больного.

Медицина занимается главным образом изучением признаков и субстратов болезни, достигая в этом огромных успехов. Происходит искусственное расчленение пациента на носителя болезни и на личность, которой почти не уделяется внимания. Между тем нейрохирург

всегда должен помнить, что он оперирует больного, а не картинку. Роль гуманистического начала в нейрохирургии с развитием высоких технологий не только не нивелируется, а должна возрастать.

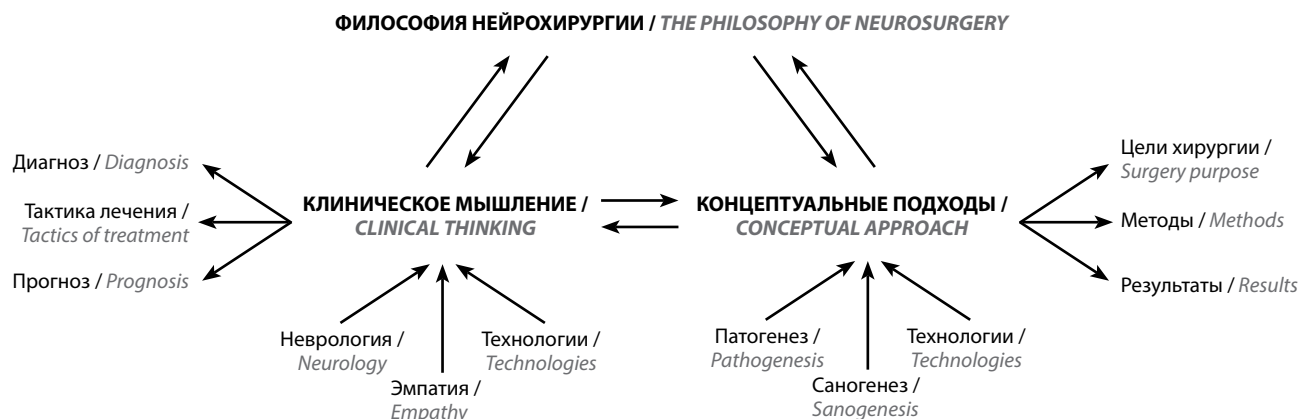
В современной нейрохирургии накопилось немало противоречий, таких, например, как святость жизни и качество жизни, профессиональный долг врача и коммерческие соблазны, здравый смысл и научные знания, спасение жизни и трансплантация органов, обширные технические возможности и ограниченные финансовые ресурсы. Их разрешению в интересах больного способствует профессиональная философия и этика.

Гуманистическое слагаемое философского подхода в нейрохирургии тесно связано с таким важнейшим понятием, как «качество жизни». Благодаря достижениям современной нейрохирургии летальность больных резко снизилась. Например, в Институте нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко при произведенных в 2016 г. 7937 больших операциях на головном и спинном мозге смертельные исходы составили 0,54 %. Поэтому в нейрохирургии произошла смена парадигм в оценке результатов лечения больных — не выжившие и умершие, а качество жизни пациентов. Именно исходя из него теперь должны приниматься решения об оперативном вмешательстве. Просто сохранение жизни на уровне вегетативного статуса и состояния минимального сознания не является гуманным как для больного, так и для его близких и социума. Критерии добра и зла в деятельности нейрохирурга должны рассматриваться с позиций приемлемого качества жизни прооперированных пациентов.

Особенно востребована разработка философии в таком новом направлении, как превентивная нейрохирургия, идеология которой заключается в **сохранении здоровья**, в отличие от клинической нейрохирургии с ее идеологией **восстановления здоровья**.

Какими бы благами ни были мотивы, но, если они угрожают основному принципу медицины — «не навреди», ими не следует руководствоваться. Поэтому превентивная нейрохирургия, появившаяся благодаря неинвазивной нейровизуализации, должна избежать печальной участи любого глобального подхода к проблеме, как это было, например, при предупредительной аппендэктомии. Только философское осмысление позволяет нейрохирургу за картинкой увидеть нестрадающего человека и, по-врачебному представив угрозы его будущему, решить, надо ли ему помогать, когда и как.

Нейрохирургу, занимающемуся превентивным лечением, конкретно приходится сталкиваться с такими философскими категориями, как жизнь и смерть, добро и зло. Ибо, вторгаясь в патологию мозга, подчеркнем, в асимптомный доклинический период, он должен (и не только профессионально) сомневаться в том, что дадут его действия: обеспечат ли здоровое будущее — добро, или сделают страдальцем — зло, активно, хотя



Дерево философии нейрохирургии. Иерархия и взаимосвязи клинического мышления и концептуальных лечебных решений
The tree of the philosophy of neurosurgery. Hierarchy and interrelationships of clinical thinking and conceptual treatment solutions

и против желания, принесенное нейрохирургом. В превентивной нейрохирургии возможен только картиночный диагноз, но решение «оперировать или не оперировать» всегда должно быть клинически-философским.

Представленные слагаемые нейрохирургии реализуются на практике через клиническое мышление и концептуальные лечебные решения, т. е. системный, философский подход к любому пациенту.

Исходя из наших исследований, складываются определенная иерархия и взаимосвязи в построении дерева «философия нейрохирургии» (см. рисунок).

Врачебная эмпатия, неврология и диагностические технологии в совокупности лежат в основе клинического мышления, обуславливающего распознавание, тактику лечения и прогноз заболевания. Патогенез и саногенез нейрохирургической патологии вместе с хирургическими технологиями определяют концептуальные подходы к лечению, из которых вытекают оптимальные для конкретного больного цели и методы оперативного вмешательства и, главное, его результаты. Клиническое мышление и концептуальные подходы, образно, это крылья, на которых держится и движется практическая философия нейрохирургии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интеграционные тенденции в медицине XXI в. на основе теории систем, информатики, эволюционных, экологических, синергетических и других идей, принципов и методов наиболее адекватно воспринимаются, а затем плодотворно используются с помощью научного философского мировоззрения и методологии. Еще Демокрит указывал, что философское исследование есть сестра медицинской науки, а Гиппократ считал, что философия должна быть внедрена в медицину и медицина в философию, ибо все свойства философии сохраняют свое значение для медицины [2].

Философская культура позволяет врачу преодолевать однобокость в изучении проблем в условиях усиливающейся узкой специализации научной и практической деятельности.

Философия объединяет все уровни знания патологии — причинный, эпидемиологический, целостный (организменный), органнй, тканевый, клеточный, субклеточный, молекулярно-генетический, связывает их с факторами внешней среды (включая космос) и социумом.

Философия нейрохирургии — это не отрыв от реальности, а, напротив, адекватный путь к овладению реальностью через познание закономерностей развития.

Продуктивность философских подходов не в конкретных предписаниях, а в обеспечении нейрохирурга системным кругозором и интеллектуально-нравственным потенциалом для адекватных решений.

Попробуем сформулировать, зачем нужна философия нейрохирургии:

- чтобы удержатъ нейрохирургию, распадающуюся на многие направления и субспециальности, единой клинической дисциплиной;
- чтобы нейрохирург сохранял и развивал клиническое мышление, а не превращался в зависимого исключительно от технологий;
- чтобы нейрохирург в своей практической деятельности всегда исходил из дилеммы: что он принесет пациенту — добро или зло;
- чтобы объединить все три главные составляющие нейрохирургии как клинической дисциплины и нейронауки — образование, научные исследования и практическую деятельность нейрохирурга;
- чтобы предвидеть эволюцию нейрохирургии и адекватно ее воспринимать, усиливая позитивные начала и смягчая негативные стороны прогресса.

Острее, чем недостаток высоких технологий, нам не хватает философской подготовки, давно востребованной практической нейрохирургией.

Философия нейрохирургии — надежный антидот против:

- атрофии клинического мышления и наркотической зависимости от технологий;
- утраты навыков неврологического обследования (гипоскилла) и исключительно картиночной диагностики;

— синдрома разобщения врача с больным и игнорирования личности пациента.

По интенсивности ведущих в мире исследований очевидно приближение клеточного и молекулярно-генетического периода в развитии нейрохирургии. Методы генной инженерии, направленной трансплантации стволовых клеток, электронного протезирования утраченных функций получают широкое применение.

Вместе с тем нейрохирургия в сложившемся представлении останется. Получат развитие реконструктивная и превентивная нейрохирургия, а также фетальная нейрохирургия, направленная на коррекцию врожденной патологии во внутриутробном периоде.

В условиях нарастающего темпа развития технологической нейрохирургии чрезвычайно важно философское осмысление текущих в ней процессов с критической оценкой всех их сторон, включая отдаленные риски, такие, например, как возможность индуцирования бластоматозных процессов, особенно у детей, при применении рентгеновской КТ [26]*.

Развитие нейрохирургии с широким внедрением высоких технологий и экономических категорий все настойчивее требует философских подходов при решении ежедневных практических задач. Поэтому нейрохирург должен быть методологически и мировоззренчески образован, чтобы не превратиться в «винтик» нейрохирургической машины, а оставаться человеческим и мыслящим врачом.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Philosophy of Neurological Surgery. AANS Publications Committee. Ed. I. Awad. Park Ridge, IL, USA: American Association of Neurological Surgeons, 1995. 249 p.
2. Хрусталеv Ю.М., Царегородцев Г.И. Философия науки и медицины. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 505 с. [Khrustal'ev Yu.M., Tsaregorodtsev G.I. Philosophy of science and medicine. Moscow: GEOTAR-Media, 2007. 505 p. (In Russ.)].
3. Балалыкин Д.А., Щеглов А.П., Шок Н.П. Единство философской теории и медицинской практики во взглядах Галена. Философия науки 2014;1(60):70–85. [Balalykin D.A., Shcheglov A.P., Shok N.P. The unity of philosophical theory and medical practice in the views of Galen. Filosofiya nauki = Philosophy of Science 2014;1(60):70–85. (In Russ.)].
4. Хайдеггер М. Что зовется мышлением? Пер. с нем. М.: Академический проспект, 2010. 351 с. [Heidegger M. What is called thinking? Trans. from German. Moscow: Akademicheskiy prospekt, 2010. 351 p. (In Russ.)].
5. Давыдовский И.В. Приспособительные процессы в патологии (медико-биологический аспект проблемы). Вестник АМН СССР 1962;(4):27–38. [Davydovskiy I.V. Adaptive processes in pathology (medico-biological aspect of the problem). Vestnik AMN SSSR = Bulletin of the Academy of Medical Sciences of the USSR 1962;(4):27–38. (In Russ.)].
6. Бурденко Н.Н. Обзор и пути дальнейшего развития нейрохирургической работы Центрального нейрохирургического института и 1-й хирургической клиники I ММИ. В сб.: Первая сессия нейрохирургического совета, 3–7 мая 1935 г. М.; Л.: Биомедгиз, 1937. С. 7–14. [Burdenko N.N. Review and further development of neurosurgery performance of the Central Neurosurgery Institute and the 1st Surgical Clinic of the 1st Moscow Medical Institute. In: The First Session of the Neurosurgical Council, 3–7 May 1935. Moscow; Leningrad: Biomedgiz, 1937. Pp. 7–14. (In Russ.)].
7. Блинков С.М., Глезер И.И. Мозг человека в цифрах и таблицах. Л.: Медицина, 1964. 471 с. [Blinkov S.M., Glezer I.I. The human brain in figures and tables. Leningrad: Meditsina, 1964. 471 p. (In Russ.)].
8. Блинков С.М. Количественное определение морфологических структур центральной нервной системы. М., 1972. 140 с. [Blinkov S.M. Quantitative determination of morphological structures of the central nervous system. Moscow, 1972. 140 p. (In Russ.)].
9. Serbinenko F. Balloon-catheterization and occlusion of major cerebral vessels. J Neurosurgery 1974;41(2):125–46.
10. Long D.M. The Founding Philosophy of Neurosurgery. In: Philosophy of Neurological Neurosurgery. I. Ed. I. Awad. Park Ridge, IL, USA: AANS, 1995. Pp. 1–11.
11. Long D.M., Apuzzo M.L.J. Sine Qua Non: The Formulation of a Theory of Neurosurgery. Neurosurgery 2001;49(3):567–74.
12. Farahvar A., Gerber L., Chiu Y.L. et al. Increased mortality in patients with severe traumatic brain injury treated without intracranial pressure monitoring. J Neurosurg 2012;117:729–34.
13. Chesnut R., Temkin N., Carney N. et al. A Trial of Intracranial-Pressure Monitoring in Traumatic Brain Injury. N Engl J Med 2012;367(26):2471–9.
14. Крылов В.В., Петриков С.С., Солодов А.А. Принципы мониторинга внутричерепного давления. Анналы клинической и экспериментальной неврологии 2014;8(1):44–8. [Krylov V.V., Petrikov S.S., Solodov A.A. Principles of the intracranial pressure monitoring. Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy neurologii = Annals of Clinical and Experimental Neurology 2014;8(1):44–8. (In Russ.)].
15. Ahmadi S.A., Meier U., Lemcke J. Detailed long-term outcome analysis after decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury. Brain Inj 2010;24:1539–49.

* По данным, в частности, J.D. Mathews и соавт. [26], среди 680 тыс. австралийцев, которым была выполнена рентгеновская КТ в возрасте 0–19 лет, частота рака достоверно оказалась выше на 24 % по сравнению с его частотой среди 10 млн жителей Австралии, которым КТ не проводилась. Наряду с различными типами солидного рака также возросло количество случаев лейкоми, миелодисплазий и некоторых других лимфоидных типов рака.

16. Aarabi B., Hesdorffer D.C., Simard I.M. et al. Comparative study of decompressive craniectomy after mass lesion evacuation in severe head injury. *Neurosurgery* 2009;64:927–39 [discussion: 939–940].
17. Meier U., Grawe A., Konig A. The importance of major extracranial injuries by the decompressive craniectomy in severe head injuries. *Acta Neurochir Suppl* 2005;95:55–7.
18. Sener S., Roozenbeek B., Maas A. Surgical Management of Traumatic Brain Injury – Evidence, Controversies and Perspectives for the Future. *Eur Neurol Rev* 2011;6:196–201.
19. Cooper D.J., Rosenfeld J.V., Murray L. et al. Decompressive craniectomy in diffuse traumatic brain injury. *N Engl J Med* 2011;364:1493–502.
20. Seung P.B., Son Y.J., Yang H.J. et al. Analysis of complications following decompressive craniectomy for traumatic brain injury. *J Korean Neurosurg Soc* 2010;48:244–50.
21. Hutchinson P.J., Kolias A.G., Timofeev I.S. et al. Trial of Decompressive Craniectomy for Traumatic Intracranial Hypertension. *N Engl J Med* 2016;375(12):1119–30.
22. Li A., Azad T.D., Veeravagu A. et al. Cranioplasty complications and cost: A national population-level analysis using the Marketscan longitudinal database. *World Neurosurg* 2017;102:209–20.
23. Likhтерman L., Long D., Lichterman B. Clinical philosophy of neurosurgery. Athena, Modena, Italy, 2017. 239 p.
24. Потапов А.А., Лихтерман Л.Б., Кравчук А.Д. Хронические субдуральные гематомы, М., 1997. 231 с. [Potapov A.A., Likhтерman L.B., Kravchuk A.D. Chronic subdural hematomas. Moscow, 1997. 231 p. (In Russ.)].
25. Kravchuk A.D., Potapov A.A., Likhтерman L.B. et al. Ematomi softodurali cronici. In: *Sequela dei trauma cranio-encefalici*. Athena, Modena, Italia, 2016. P. 115–170.
26. Mathews J.D., Forsythe A.V., Brady Z. et al. Cancer risk in 680000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. *BMJ* 2013;346:f2360. DOI: 10.1136/bmj.f2360.

Статья поступила: 15.10.2017. Принята к публикации: 15.01.2018.

Article received: 15.10.2017. Accepted for publication: 15.01.2018.

ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРАКТИКУ ОКАЗАНИЯ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ СО СТЕНОЗИРУЮЩИМИ ПОРАЖЕНИЯМИ СОННЫХ АРТЕРИЙ

Д.Е. Закондырин¹, Н.А. Полунина², В.А. Лукьянчиков², А.С. Токарев², И.В. Сенько²,
В.А. Далибалдян¹, В.В. Крылов^{1,2}

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

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

Контакты: Дмитрий Евгеньевич Закондырин russiandoctor@mail.ru

Цель исследования — проанализировать эффективность внедрения симуляционного обучения врачей навыкам хирургической ревазуляризации головного мозга в практику оказания нейрохирургической помощи пациентам со стенозами сонных артерий.

Материалы и методы. Симуляционное обучение навыкам хирургической ревазуляризации головного мозга проводили по оригинальной методике в рамках 5-дневного курса. Были определены регионы, из которых было обучено наибольшее число врачей, и рассчитаны целевые показатели оперативной активности при стенозирующих поражениях сонных артерий в зависимости от численности населения этих регионов. Сравнение целевых и достигнутых к 2016 г. показателей оперативной активности позволило судить об эффективности внедрения результатов обучения в практику здравоохранения.

Результаты. В период с 01.01.2014 по 31.12.2016 прошли обучение 52 врача из 20 субъектов Российской Федерации. Отмечено увеличение числа прооперированных по всей стране больных с 302 в 2002 г. до 4305 в 2015 г. и 5377 в 2016 г., что, однако, не превышает 4 % от необходимого числа операций. К 2016 г. 78 % операций по поводу стенозов сонных артерий выполнены за пределами Москвы и Санкт-Петербурга. Соотношение вмешательств, выполняемых нейрохирургами и сосудистыми хирургами в Российской Федерации, в 2002 г. составляло 1:8, а в 2016 г. — уже 1:4.

Заключение. Организация симуляционного обучения навыкам хирургической ревазуляризации головного мозга в формате мастер-классов является эффективным инструментом повышения хирургической активности при стенозирующих поражениях сонных артерий.

Ключевые слова: симуляционное обучение, хирургическая ревазуляризация головного мозга, стенозы сонных артерий, нейрохирургия

Для цитирования: Закондырин Д.Е., Полунина Н.А., Лукьянчиков В.А. и др. Внедрение результатов симуляционного обучения в практику оказания нейрохирургической помощи пациентам со стенозирующими поражениями сонных артерий. Нейрохирургия 2018;20(1):103–8.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-103-108

Implementation of a simulation training results in the practice of rendering neurosurgical care to patients with aneurysmatic intracranial hemorrhages

D.E. Zakondyrin¹, N.A. Polunina², V.A. Luk'yanchikov², A.S. Tokarev², I.V. Sen'ko², V.A. Dalibaldyan¹, V.V. Krylov^{1,2}

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

Objective is to analyze the results of introduction of simulation training in skills of surgical revascularization of the brain in the practice of rendering neurosurgical care to patients with carotid stenosis.

Materials and methods. Simulation training in skills of surgical revascularization of the brain was performed by the original method in the framework of the 5-day course. Regions have been identified, of which the largest number of doctors were trained, and calculated target surgical activity indicators with carotid stenosis, depending on the population of these regions. Comparison of target and achieved by 2016 indi-

cators of surgical activity allowed to judge the effectiveness of the implementation of a simulation training results in health care practice.

Results. In the period from 01.01.2014 to 31.12.2016 were trained 52 doctors from 20 subjects of the Russian Federation. Across the country, there was an increase the number of operated patients from 302 in 2002 to 4305 in 2015, and 5377 in 2016 which however does not exceed 4 % of the required number of surgical interventions. By 2016 78 % of carotid stenosis surgeries were made outside of Moscow and St. Petersburg. The ratio of interventions performed by neurosurgeons and vascular surgeons in the Russian Federation in 2002 was 1:8, and by 2016 – already 1:4.

Conclusion. Organization of simulation training in skills of surgical revascularization of the brain in a master class format is an effective tool for increase surgical activity in carotid stenosis.

Key words: simulation training, surgical revascularization of the brain, carotid stenosis, neurosurgery

For citation: Zakondyryn D.E., Polunina N.A., Luk'anchikov V.A. et al. Implementation of a simulation training results in the practice of rendering neurosurgical care to patients with aneurysmatic intracranial hemorrhages. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(1):103–8.

ВВЕДЕНИЕ

Среди причин смертности в Российской Федерации цереброваскулярная болезнь находится на 3-м месте после ишемической болезни сердца и онкологических заболеваний (ее доля составляет 21,4 %) [1]. В России ежегодно регистрируется не менее 450 тыс. случаев острых нарушений мозгового кровообращения, которые в 35–38 % заканчиваются летальным исходом. В их структуре до 80 % составляют нарушения ишемического типа, наиболее часто обусловленные стенозами и окклюзиями общей сонной артерии и устья внутренней сонной артерии [2].

В хирургическом лечении по поводу хронической церебральной недостаточности нуждаются примерно 20 % пациентов с ишемическим инсультом [1]. В год в Российской Федерации должно выполняться более 100 тыс. реконструктивных операций на артериях головы и шеи [1]. Таким образом, проблема хирургической ревазуляризации головного мозга является весьма актуальной как для всей отечественной медицины, так и для нейрохирургии в частности. Симптомные стенозы сонных артерий занимают 2-е место по распространенности в структуре нейрохирургической патологии (48 случаев на 100 тыс. человек), уступая дегенеративным заболеваниям позвоночника (50 случаев на 100 тыс.) и опережая даже тяжелую черепно-мозговую травму (17 случаев на 100 тыс.).

Атеросклеротическое поражение артерий головы и шеи является объектом интереса врачей нескольких хирургических специальностей, и до сих пор вызывает немало споров вопрос о том, кто из них должен оперировать пациентов с данной патологией. Зарубежные исследования не выявили статистически значимых различий в результатах оперативного лечения таких пациентов, проведенного сосудистыми хирургами и нейрохирургами. Основным фактором, влияющим на исход операции и частоту осложнений, является опыт хирурга, который должен выполнять не менее 10 каротидных эндалтерэктомий в год [3, 4].

По данным А.В. Покровского и соавт., благодаря успехам сосудистых хирургов количество операций на сонных артериях в Российской Федерации неуклон-

но растет. В 2002 г. выполнено 2443 хирургических вмешательства, в 2014 г. – 15 119 (из них 12 223 эндалтерэктомии и 2671 эндоваскулярная операция), а в 2016 г. – 22 115 (из них 17 179 эндалтерэктомий (4978 по классической методике и 12 201 по эверсионной) и 2777 эндоваскулярных операций) [5]. Однако это лишь 20 % от необходимого количества. Очевидно, что исключительно силами службы сосудистой хирургии данную задачу в ближайшем будущем решить невозможно. В пользу активного участия нейрохирургов в лечении пациентов со стенозами сонных артерий говорит и тот факт, что арсенал оперативных вмешательств не ограничивается вмешательствами на сосудах шеи, а может быть дополнен экстракраниально-интракраниальным шунтированием при выявлении окклюзии магистрального сосуда [6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа по организации симуляционного обучения нейрохирургов навыкам хирургической ревазуляризации головного мозга велась с 2014 по 2016 г. Использована оригинальная методика подготовки врачей, предложенная в отделении нейрохирургии ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» и центре симуляционного образования ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России. Курс симуляционного обучения продолжительностью 5 дней включал последовательное изучение техник:

- 1) наложения узловых швов на протезе сосуда нитью 6/0;
- 2) наложения непрерывного обвивного шва на сосудистом протезе нитью 6/0;
- 3) вшивания заплаты в дефект сосудистой стенки непрерывным обвивным швом нитью 6/0;
- 4) наложения сосудистого анастомоза по типу «конец в конец» на аорту свиньи нитью 6/0;
- 5) наложения анастомоза по типу «конец в конец» на силиконовую трубку нитью 10/0;

6) наложения анастомоза по типу «конец в конец» на артерию бедра курицы нитями 9/0, 10/0;

7) наложения анастомоза по типу «конец в бок» на артерию бедра курицы нитями 9/0, 10/0;

8) наложения анастомоза по типу «конец в конец» на артерию лабораторного животного (крысы) нитью 10/0;

9) наложения анастомоза по типу «конец в бок» на артерию и вену лабораторного животного (крысы) нитью 10/0 [7].

Проводили персональный учет слушателей, прошедших симуляционный курс обучения, с обязательным указанием места их работы. Определяли круг регионов, в которых ожидалось повышение показателей оперативного лечения стенозов сонных артерий после возвращения слушателей на рабочие места. Расчет целевых показателей хирургической активности при стенозах сонных артерий в различных регионах осуществляли, исходя из данных о частоте встречаемости патологии в популяции и сведений о численности населения в соответствии с бюллетенем Росстата.

РЕЗУЛЬТАТЫ

С 2014 по 2016 г. слушателями симуляционного курса стали 52 врача: 51 нейрохирург и 1 сосудистый хирург.

Учреждения, представители которых прошли симуляционный курс обучения, можно разделить на 4 группы: 1-я — ведущие учреждения регионов (республиканские, областные и краевые больницы), 2-я — городские больницы, 3-я — научные учреждения (научно-исследовательские институты и университетские клиники), 4-я — ведомственные медицинские учреждения Министерства обороны, ФМБА и т. д.

Большинство специалистов (81 %) работали в ведущих региональных и городских стационарах, на которые как раз и приходится основная нагрузка по оказанию специализированной нейрохирургической помощи населению регионов.

Обучаемые представляли лечебные учреждения, расположенные на территории 20 из 85 субъектов Российской Федерации. В наибольшей степени были представлены: Москва и Свердловская область (по 7 врачей), Нижегородская область и Республика Татарстан (по 4 врача), Республика Крым и Санкт-Петербург (по 3 врача). Из стационаров Московской, Ростовской, Челябинской, Кировской областей и Севастополя были обучены по 2 нейрохирурга. Из других регионов (Тульская, Самарская, Саратовская, Ростовская, Архангельская, Сахалинская области, Ставропольский и Краснодарский края, Республики Карелия и Башкортостан, Чувашская и Чеченская республики) обучение прошли по 1 врачу. Граждане иностранных государств (Украины, Азербайджана, Узбекистана, Германии) составили 7 % от числа обученных. Таким образом, основная работа была проведена по обуче-

нию нейрохирургов, работающих за пределами Москвы и Санкт-Петербурга (73 % обученных).

Рост числа операций при стенозирующих поражениях сонных артерий в регионах, в которых работает наибольшее число обученных врачей, был ожидаемым результатом проведенной работы. Отмечено увеличение числа прооперированных по всей России больных с 301 в 2002 г. до 4305 в 2015 г. и 5377 в 2016 г. Из вмешательств, выполненных в 2002 г. на территории России, 228 (76 %) приходились на Москву и Санкт-Петербург, а 73 (24 %) — на другие регионы. Количество реваскуляризирующих вмешательств на сонных артериях, выполненных нейрохирургами, составляло менее 0,5 % от необходимого количества оперативных вмешательств, что в 8 раз уступало активности сосудистых хирургов в отношении данной патологии. К 2016 г. соотношение кардинально изменилось — 4219 (78 %) реваскуляризирующих операций при стенозах сонных артерий выполнены в региональных учреждениях здравоохранения, что составляет 4 % от необходимого числа. Соотношение вмешательств, выполняемых нейрохирургами и сосудистыми хирургами, также изменилось и составило 1:4.

Соотношение числа оперированных больных и расчетной величины между федеральными округами Российской Федерации, представители которых прошли симуляционное обучение методикам хирургической реваскуляризации головного мозга, также представляло интерес. В таблице приведены результаты расчета целевых показателей хирургической активности и данные о выполненных операциях по поводу стенозирующих поражений сонных артерий в тех же субъектах РФ в 2016 г.

Из таблицы видно, что в большинстве субъектов показатели оперативной активности при стенозах сонных артерий были сходными (в пределах 4–6 % от необходимого числа оперативных вмешательств), а также что отсутствуют регионы, где такие операции не выполнялись вообще. Регионами с крайне низкой хирургической активностью при стенозирующих поражениях сонных артерий являются Южный и Северо-Кавказский федеральные округа. Отчасти этот факт можно объяснить активной работой в 2016 г. отделений сосудистой хирургии ГБУЗ СК «Ставропольская краевая клиническая больница», где выполнена 701 реконструкция, и ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 1 им. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, где выполнено 708 операций на брахиоцефальных артериях [5].

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенная работа по организации обучения нейрохирургов навыкам хирургической реваскуляризации головного мозга позволила к 2016 г. более чем в 17 раз увеличить оперативную активность в нейрохирургических отделениях РФ при стенозирующих

поражениях сонных артерий. Особенно важным представляется тот факт, что произошло повышение эффективности нейрохирургической помощи в регионах, а не перенаправление больных в столичные клиники. Практически повсеместно начала развиваться сосудистая нейрохирургия, хотя показатели оперативной активности при стенозах сонных артерий остаются пока низкими и не соответствуют общемировому уровню. Число обученных врачей из Северо-Кавказского федерального округа было недостаточным.

Очевидно, что оперативная активность при стенозирующих поражениях сонных артерий в каждом конкретном регионе не обязательно коррелирует с числом врачей, прошедших обучение. Важной проблемой является низкая информированность кардиологов, терапевтов и других специалистов о современных возможностях хирургической профилактики ишемического инсульта у больных с поражением сонных артерий. Революцией в диагностике поражений сонных артерий стало распространение дуплексного сканирования. Аппараты ультразвуковой диагностики и соответствующие специалисты есть во всех крупных стационарах, и задача нейрохирургов — организовать их работу для диагностики и отбора больных с критическими стенозами сонных артерий. Необходим тесный контакт с врачами ультразвуковой диагностики, чтобы они непосредственно направляли больных

со стенозами сонных артерий к нейрохирургу. Вторую проблему представляет конкуренция за пациентов с сосудистыми хирургами, что, однако, не оправдано данными мировой статистики. Общемировой практикой является сотрудничество специалистов двух специальностей для достижения главной цели — снижения смертности от ишемического инсульта.

Один из ведущих факторов повышения хирургической активности — мотивированность специалиста к освоению техник реваскуляризирующих операций. В научной литературе отсутствуют данные о кривой обучения каротидной эндартерэктомии, но принято считать, что хирург должен выполнять не менее 10 операций в год для достижения минимальной частоты осложнений. Для полноценного освоения методики наложения экстракраниально-интракраниального микроанастомоза требуется до 100–150 ч работы в лаборатории, а для поддержания асимптоты кривой обучения — постоянная тренировка. Таким образом, овладение методиками хирургической реваскуляризации головного мозга требует от хирурга затрат времени для целенаправленного поиска пациентов и постоянного совершенствования своих мануальных навыков.

Организация мастер-классов по хирургической реваскуляризации головного мозга нуждается в соответствующем техническом сопровождении и является достаточно затратной вследствие высокой стоимости

Оперативная активность нейрохирургов при стенозирующих поражениях сонных артерий в различных регионах России в 2016 г.

Operational activity of neurosurgeons in stenosis lesions of carotid arteries in different regions of Russia in 2016

Федеральный округ Federal district	Численность населения Number of population	Число больных, которым требуется оперативное вмешательство по поводу симптомных и асимптомных стенозов сонных артерий, абс. Number of patients that require surgical intervention for symptomatic and asymptomatic carotid arteries stenosis, abs.	Число выполненных хирургических вмешательств при стенозах сонных артерий, абс. Number of performed surgical interventions in carotid artery stenosis, abs.	Число прооперированных больных, % от расчетной величины Number of operated patients, % of the estimated value	Число обученных врачей, абс. Number of trained doctors, abs.
Центральный Central	39 309 000	26 840	1140	4	10
Северо-Западный Northwestern	13 800 658	9522	626	6	5
Уральский Ural	12 337 424	8527	337	4	9
Приволжский Privolzhsky	29 700 000	20 493	1124	5	14
Сибирский Siberian	19 300 000	13 317	591	4	0
Северо-Кавказский North Caucasian	9 776 087	6745	102	1,5	2
Южный Southern	16 428 458	11 336	70	0,6	7
Дальневосточный Far Eastern	6 160 925	4250	229	5	1

расходных материалов и микроинструментов. A. Pichierri и соавт. [8] описали минимальные требования к оснащению и стоимости оснащения симуляционной микрохирургической лаборатории: операционный микроскоп, минимальный набор инструментов, монофиламентные нити (общей стоимостью 7100 евро). Организация аналогичной лаборатории на территории Российской Федерации, по мнению E. Belykh, V. Byvaltsev [9], обойдется в 910 долл. J.C. Selber и соавт. [10] сообщают о стоимости обучения микрохирургии 1 резидента, равной 127,91 долл. Поэтому подобные курсы должны быть организованы на базе крупных учебных центров несколько раз в год для групп из нескольких слушателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация симуляционного обучения навыкам хирургической реваскуляризации головного мозга в формате мастер-классов является одним из эффективных инструментов повышения хирургической активности при стенозирующих поражениях сонных артерий. Необходимо активное внедрение подобных оперативных вмешательств в практику нейрохирургических отделений, поскольку, несмотря на постоянно увеличивающееся количество каротидных реконструкций в отделениях сосудистой хирургии, существующая потребность в хирургической профилактике ишемического инсульта в Российской Федерации удовлетворена лишь на 20 %.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. 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.)].
2. Юрченко Д.Л., Китачев К.В., Ерофеев А.А., Хубулава Г.Г. Хирургическое лечение стенозов сонных артерий. СПб.: Наука, 2010. 212 с. [Yurchenko D.L., Kitachev K.V., Erofeev A.A., Khubulava G.G. Surgical treatment of carotid artery stenosis. Saint Petersburg: Nauka, 2010. 212 p. (In Russ.)].
3. Caldwell K., Koch S., Khan I. et al. Impact of surgical specialty and operator experience on outcomes following carotid endarterectomy. J Vasc Surg 2015;61(2):577–8.
4. Earnshaw J.J. Carotid endarterectomy – the evidence. J R Soc Med 2002;95(4):168–70. PMID: 11934904.
5. Покровский А.В., Ивандаев А.С. Состояние сосудистой хирургии в России в 2016 году. Доступно по: <http://www.angiolsurgery.org/society/situation/2016/> [Pokrovskiy A.V., Ivandaev A.S. State of vascular surgery in Russia in 2016. Available at: <http://www.angiolsurgery.org/society/situation/2016/> (In Russ.)].
6. Крылов В.В., Ярцев В.В., Кондаков Е.Н., Пирская Т.Н. Проблемы организации хирургического лечения больных с цереброваскулярной патологией в Российской Федерации. «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» 2005;(2):38–40. [Krylov V.V., Yartsev V.V., Kondakov E.N., Pirskeya T.N. Problems of organization of surgical treatment of patients with cerebrovascular pathology in the Russian Federation. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko 2005;(2):38–40. (In Russ.)].
7. Операции реваскуляризации головного мозга. Под ред. В.В. Крылова, В.Л. Леменева. М.: Бином, 2014. 272 с. [Brain revascularization operations. Ed. by V.V. Krylov, V.L. Lemenov. Moscow: Binom, 2014. 272 p. (In Russ.)].
8. Pichierri A., Frati A., Santoro A. et al. How to set up a microsurgical laboratory on small animal models: organization, techniques, and impact on residency training. Neurosurg Rev 2009;32(1):101–10. DOI: 10.1007/s10143-008-0154-4. PMID: 18787849.
9. Belykh E., Byvaltsev V. Off-the-job microsurgical training on dry models: Siberian experience. World Neurosurg 2014;82(1–2):20–4. DOI: 10.1016/j.wneu.2014.01.018. PMID: 24495474.
10. Selber J.C., Chang E.I., Liu J. et al. Tracking the learning curve in microsurgical skill acquisition. Plast Reconstr Surg 2012;130(4):550–7. DOI: 10.1097/PRS.0b013e318262f14a. PMID: 23018716.

Вклад авторов

Д.Е. Закондырин: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;

Н.А. Полунина: анализ полученных данных;

В.А. Лукьянчиков: получение данных для анализа;

А.С. Токарев: получение данных для анализа;

И.В. Сенько: получение данных для анализа;

В.А. Далибалдыан: анализ полученных данных;

В.В. Крылов: разработка дизайна исследования.

Authors' contributions

D.E. Zakondyryn: reviewing of publications of the article's theme, article writing;

N.A. Polunina: analysis of the obtained data;

V.A. Luk'yanchikov: obtaining data for analysis;

A.S. Tokarev: obtaining data for analysis;
I.V. Sen'ko: obtaining data for analysis;
V.A. Dalibaldyan: analysis of the obtained data;
V.V. Krylov: developing the research design.

ORCID авторов

Д.Е. Закондырин: <https://orcid.org/0000-0002-0925-415X>
Н.А. Полунина: <https://orcid.org/0000-0001-5680-4663>
А.С. Токарев: <https://orcid.org/0000-0002-8415-5602>
В.А. Далибалдян: <https://orcid.org/0000-0002-5993-3310>

ORCID of authors

D.E. Zakondyrin: <https://orcid.org/0000-0002-0925-415X>
N.A. Polunina: <https://orcid.org/0000-0001-5680-4663>
A.S. Tokarev: <https://orcid.org/0000-0002-8415-5602>
V.A. Dalibaldyan: <https://orcid.org/0000-0002-5993-3310>

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: 08.11.2017. **Принята к публикации:** 15.01.2018.
Article received: 08.11.2017. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

РАСЧЕТНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ВЫПОЛНЕНИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРОМБЭКТОМИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ В КАРОТИДНОМ БАСЕЙНЕ

М.Ю. Володюхин, Д.Р. Хасанова, Т.В. Дёмин, М.В. Сайхунов,
Р.Н. Хайруллин

ГАОУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр»;
Россия, 420101 Казань, ул. Карбышева, 12а

Контакты: Михаил Юрьевич Володюхин voloduckin@mail.ru

Цель работы — сравнить годовую потребность в выполнении механической тромбэктомии (МТ) у пациентов с острым ишемическим инсультом в каротидном бассейне, рассчитанную в соответствии с современными рекомендациями и критериями, разработанными в ГАОУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» г. Казани (ГАОУЗ МКДЦ).

Материалы и методы. Проведен анализ 851 истории болезни пациентов с острым ишемическим инсультом, госпитализированных в ГАОУЗ МКДЦ. Выполнен расчет потребности в выполнении МТ при отборе пациентов согласно современным рекомендациям и критериям, разработанным в ГАОУЗ МКДЦ.

Результаты. Годовая потребность в выполнении МТ, рассчитанная по современным рекомендациям, составляет 14 операций на 100 тыс. человек. При применении критериев отбора, разработанных в ГАОУЗ МКДЦ, годовая потребность составляет 9 операций на 100 тыс. человек.

Заключение. Расчетная потребность в выполнении МТ при остром ишемическом инсульте в каротидном бассейне зависит от критериев отбора и составляет 9–14 операций на 100 тыс. человек в год.

Ключевые слова: острый ишемический инсульт, рентгенохирургические методы, церебральный кровоток, механическая тромбэктомия, расчетная потребность

Для цитирования: Володюхин М.Ю., Хасанова Д.Р., Дёмин Т.В. и др. Расчетная потребность в выполнении механической тромбэктомии у пациентов с острым ишемическим инсультом в каротидном бассейне. Нейрохирургия 2018;20(1):109–13.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-109-113

The estimated demand for mechanical thrombectomy in patients with acute ischemic stroke in the carotid pool

M. Yu. Volodyukhin, D. R. Khasanova, T. V. Dyomin, M. V. Saykhunov, R. N. Khayrullin
Interregional Clinical Diagnostic Center; 12a Karbysheva St., Kazan 420101, Russia

Objective is to compare the annual demand for implementing mechanical thrombectomy (MT) in patients with acute ischemic stroke in the carotid pool, calculated in accordance with the current guidelines and criteria, which developed at the Interregional Clinical Diagnostic Center in Kazan (ICDC).

Materials and methods. The analysis of 851 case histories of patients with acute ischemic stroke, hospitalized at the ICDC, was carried out. The calculation of the implementing MT demand in the selection of patients according to current guidelines and criteria developed at the ICDC was performed.

Results. Annual demand for the implementing MT, calculated according to current guidelines is 14 operations per 100 thousand people per year. When applying the selection criteria developed in the ICDC, the annual demand is 9 operations per 100 thousand people.

Conclusion. The estimated demand for MT in acute ischemic stroke in the carotid pool depends on the criteria for selection of patients.

Key words: acute ischemic stroke, X-ray surgical methods, cerebral blood flow, mechanical thrombectomy, estimated demand

For citation: Volodyukhin M. Yu., Khasanova D. R., Dyomin T. V. et al. The estimated demand for mechanical thrombectomy in patients with acute ischemic stroke in the carotid pool. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(1):109–13.

ВВЕДЕНИЕ

Опубликованные в последние несколько лет исследования (MR CLEAN [1], ESCAPE [2], EXTEND-IA [3], SWIFT-PRIME [4], REVASCAT [5]) продемонстрировали высокую эффективность механических средств ревакуляризации для лечения пациентов с острым ишемическим инсультом (ОИИ). Согласно современным отечественным и зарубежным рекомендациям выполнение механической тромбэктомии (МТ) с использованием стент-ретриверов у пациентов с ОИИ в каротидном бассейне на фоне окклюзии крупной церебральной артерии имеет наивысший (IA) класс доказанной эффективности [6–8]. Данные научной литературы о потенциальной потребности в выполнении МТ крайне ограничены, что не позволяет сосудистым центрам, планирующим внедрить эту технологию в клиническую практику, рассчитать реальные потребности в выполнении этих вмешательств.

Цель работы — сравнить годовую потребность в выполнении МТ у пациентов с ОИИ в каротидном бассейне, рассчитанную в соответствии с современными рекомендациями и критериями, разработанными в ГАУЗ «Межрегиональный клинко-диагностический центр» г. Казани (ГАУЗ МКДЦ).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ 851 истории болезни пациентов с ОИИ в каротидном бассейне, госпитализированных в ГАУЗ МКДЦ в период с 01.01.2016 по 02.07.2017. Алгоритм проведения анализа соответствует критериям отбора пациентов для выполнения МТ, представленным в отечественных и зарубежных рекомендациях (рис. 1):

- время от начала заболевания до пункции бедренной артерии не более 6 ч;
 - степень неврологического дефицита по шкале инсульта Национального института здоровья (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 8–24 балла;
 - верификация окклюзии крупной церебральной артерии (M1-сегмент средней мозговой и внутренней сонной артерий);
 - объем ишемического повреждения, оцененный с помощью нативной рентгеновской компьютерной томографии (РКТ), не менее 6 баллов по шкале ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT score) [6–8].
- Выполнен анализ потребности в выполнении МТ на основе критериев отбора, предложенных ГАУЗ МКДЦ. Согласно этим критериям противопоказаниями к выполнению МТ являются:
- объем ишемического повреждения, оцененный с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диффузионно-взвешенном режиме (DWI), менее 5 баллов по шкале DWI ASPECTS;
 - оценка состояния пациента по разработанной в ГАУЗ МКДЦ прогностической клинко-визуализационной шкале (ПРЕВИЗ) 4 балла или оценка

по шкале ПРЕВИЗ 3 балла, если последний балл набран за счет объема ишемического повреждения, оцененного по шкале DWI ASPECTS в 5–7 баллов [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках 6-часового терапевтического окна госпитализированы 411 из 851 пациента с ОИИ в каротидном бассейне. Неврологический дефицит, оцененный по шкале NIHSS в 8–24 балла, выявлен у 151 пациента. Окклюзия крупной церебральной артерии по данным РКТ или МРТ обнаружена у 34 пациентов, у 30 из них объем ишемического повреждения по шкале ASPECTS был оценен в 6 и более баллов. Таким образом, годовая потребность в выполнении МТ, согласно критериям, представленным в современных рекомендациях, составила 30 операций. При применении критериев отбора, разработанных в нашей клинике, годовая потребность в МТ составила 18 операций (см. рис. 1).

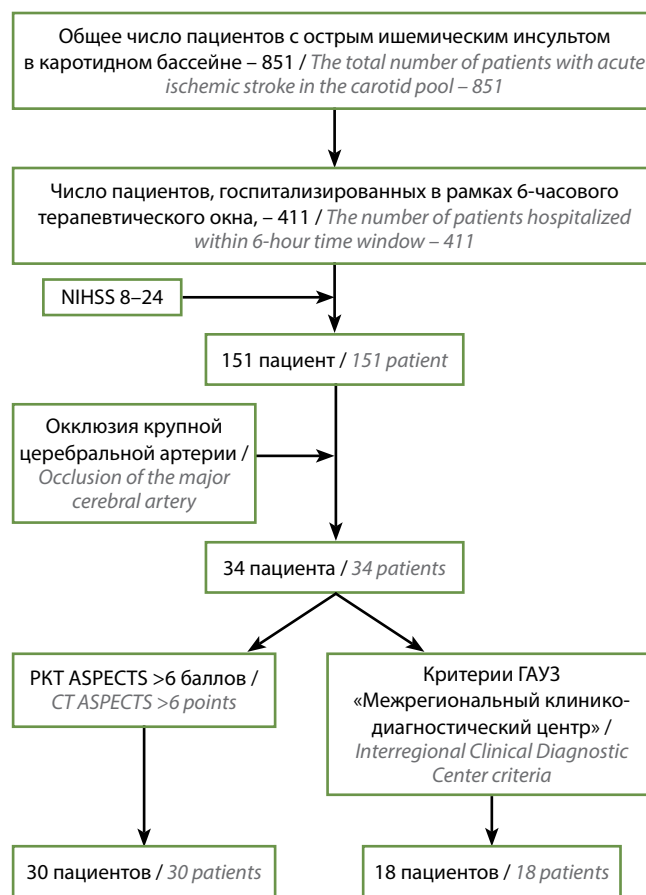


Рис. 1. Схема проведения анализа для расчета потребности в выполнении механической тромбэктомии у пациентов с острым ишемическим инсультом

Примечание. РКТ — рентгеновская компьютерная томография, NIHSS — шкала инсульта Национального института здоровья

Fig. 1. The scheme of analysis to calculate the demand for mechanical thrombectomy in patients with acute ischemic stroke

Note. ASPECTS — Alberta Stroke Program Early CT score, CT — X-ray computed tomography, NIHSS — National Institutes of Health Stroke Scale

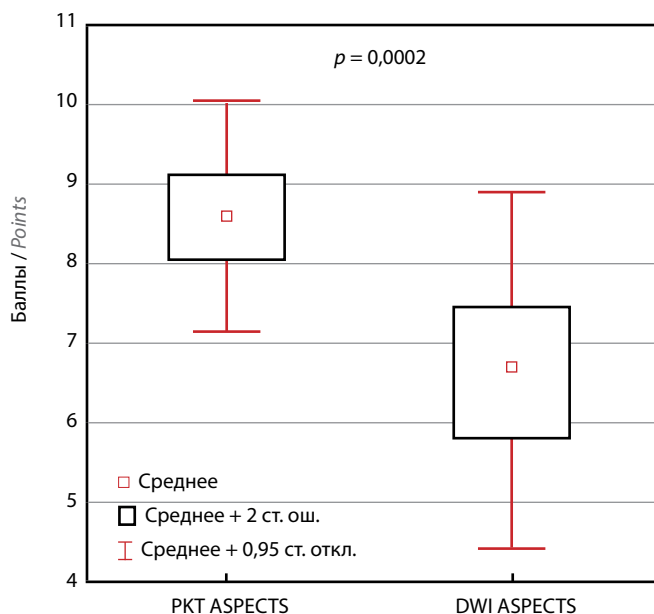


Рис. 2. Средняя оценка объема ишемических изменений у пациентов с острым ишемическим инсультом в каротидном бассейне при поступлении по данным рентгеновской компьютерной (слева) и магнитно-резонансной (справа) томографии

Fig. 2. Average assessment of ischemic changes in patients with acute ischemic stroke in the carotid pool at admission according to X-ray computed tomography (left) and magnetic resonance imaging (right) data

Причиной меньшей потребности в МТ по критериям, разработанным в ГАУЗ МКДЦ, явилось несоответствие объемов ишемического повреждения головного мозга по данным РКТ и МРТ. Средний объем ишемического повреждения головного мозга по данным РКТ у пациентов с окклюзией крупной церебральной артерии составил 8,59 балла, по данным МРТ у тех же пациентов – 6,65 балла, что статистически значимо больше ($p = 0,0002$) (рис. 2).

У 6 из 30 пациентов с окклюзией крупной церебральной артерии по данным МРТ объем ишемического повреждения был оценен в 5 и менее баллов, что было противопоказанием к выполнению МТ согласно принятому в ГАУЗ МКДЦ протоколу. При этом по данным РКТ у пациентов объем ишемического повреждения оценивался в 7–10 баллов по шкале ASPECTS, что не является противопоказанием к выполнению МТ по современным рекомендациям. Другими противопоказаниями к выполнению МТ, согласно разработанным в ГАУЗ МКДЦ критериям, стали: в 1 наблюдении – оценка состояния пациента 4 балла по шкале ПРЕВИЗ, у 5 пациентов – оценка 3 балла по шкале ПРЕВИЗ, последний из которых был набран за счет объема ишемического повреждения, оцененного по шкале DWI ASPECTS в 5–7 баллов.

ГАУЗ МКДЦ как региональный сосудистый центр обслуживает территорию, численность взрослого населения которой составляет 140 тыс. человек. Проведен перерасчет полученного нами значения годовой

потребности в выполнении МТ на 100 тыс. человек. При применении критериев отбора, соответствующих современным рекомендациям, расчетная потребность составляет 14 операций МТ на 100 тыс. человек в год, при применении критериев отбора, разработанных в нашей клинике, годовая потребность составляет 9 операций на 100 тыс. человек.

ОБСУЖДЕНИЕ

Имеющиеся в научной литературе данные о потребности пациентов с ОИИ в МТ крайне противоречивы. А. Раи и соавт. указывают, что потенциальная потребность в рентгенохирургических вмешательствах у пациентов с ОИИ составляет 25–50 операций в год на 100 тыс. человек [10]. По данным других авторов, потребность составляет 22 операции на 100 тыс. человек [11]. Проведенный нами анализ показал, что потребность в выполнении МТ у пациентов, госпитализируемых с ОИИ в каротидном бассейне, зависит от критериев их отбора. При применении критериев отбора, основанных на современных рекомендациях, расчетная потребность в МТ у пациентов, госпитализированных в наш центр, составила 14 операций на 100 тыс. человек в год.

В ГАУЗ МКДЦ у пациентов с ОИИ МТ с применением стент-ретриверных технологий выполняется с 2009 г. Опыт проведения данного типа вмешательств позволил разработать протокол отбора пациентов для выполнения МТ, основанный на оценке объема ишемического повреждения головного мозга по данным МРТ [9]. Выполнение МРТ в режиме DWI позволяет визуализировать и оценить очаг ишемического повреждения с первых минут инсульта, а при проведении РКТ визуализация ишемических изменений происходит с задержкой на 2–3 ч, что осложняет оценку ишемических изменений. В нашей серии средняя оценка объема ишемического повреждения по данным РКТ составила 8,59 балла, а по данным МРТ она была статистически значимо ниже и в среднем составила 6,65 балла по шкале DWI ASPECTS. У 6 из 34 пациентов с окклюзией крупной церебральной артерии по данным МРТ объем ишемического повреждения был оценен в 5 и менее баллов; при этом по данным РКТ оценка составила 7–10 баллов. Согласно протоколу нашей клиники объем ишемического повреждения, оцененного по шкале DWI ASPECTS менее чем в 5 баллов, является противопоказанием к выполнению МТ.

В ранее опубликованных нами работах было показано влияние возраста и степени неврологического дефицита на клинические исходы при применении рентгенохирургических методов восстановления церебрального кровотока [9]. Данные параметры учитываются в разработанной в нашей клинике шкале ПРЕВИЗ, позволяющей спрогнозировать клинический исход применения рентгенохирургических методов восстановления церебрального кровотока. У пациентов,

которые набрали по шкале ПРЕВИЗ 4 балла или набрали 3 балла при объеме ишемического повреждения, оцененного по шкале DWI ASPECTS в 5–7 баллов, МТ не выполняется, так как вероятность благоприятного исхода у данной категории пациентов крайне низка. В проведенном нами анализе 6 пациентов, которым могла быть рекомендована МТ по современным рекомендациям, имели противопоказания к выполнению данного вмешательства при оценке по шкале ПРЕВИЗ.

Таким образом, расчетная потребность в МТ при применении критериев отбора, разработанных в ГАУЗ МКДЦ, составляет 12 операций в год для нашего лечебного учреждения, или 9 операций на 100 тыс. человек в год. Результаты исследования согласуются с данными В.В. Крылова, представленными на VII Ежегодном образовательном цикле «Сосудистая нейрохирургия» (Санкт-Петербург, 29–30 июня 2017 г.): годовая потребность в выполнении МТ у пациентов с ОИИ в каротидном бассейне составляет 10 операций на 100 тыс. человек.

В настоящем исследовании потребность в МТ рассчитана только для пациентов, госпитализированных в рамках рекомендованного 6-часового терапевтического окна. Опубликованные в 2017 г. результаты исследования DAWN продемонстрировали преимущества МТ перед медикаментозной терапией у пациентов, госпитализированных за рамками 6-часового окна, при применении критериев отбора, основанных на оценке ишемического ядра и пенумбры по данным перфузионных методов визуализации [12]. Если эти данные будут включены в рекомендательные протоколы, то, вероятно, потенциальная потребность в выполнении МТ увеличится.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Расчетная потребность в выполнении МТ при ОИИ в каротидном бассейне зависит от критериев отбора пациентов: при отборе согласно современным рекомендациям годовая потребность составляет 14 операций на 100 тыс. человек, при отборе по критериям, принятым в ГАУЗ МКДЦ, — 9 операций на 100 тыс. человек.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Kimberly W.T., Dutra B.G., Boers A.M.M. et al. Association of reperfusion with brain edema in patients with acute ischemic stroke: a secondary analysis of the MR CLEAN trial. *JAMA Neurol* 2018; Jan 24. DOI: 10.1001/jamaneurol.2017.5162. PMID: 29365017.
- Brigdan M., Hill M.D., Jagdev A., Kamal N. Novel interactive data visualization: exploration of the ESCAPE Trial (Endovascular Treatment for Small Core and Anterior Circulation Proximal Occlusion with Emphasis on Minimizing CT to Recanalization Times) data. *Stroke* 2018;49(1):193–6. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.018814. PMID: 29203689.
- Campbell B.C.V., Mitchell P.J., Churilov L. et al. Endovascular thrombectomy for ischemic stroke increases disability-free survival, quality of life, and life expectancy and reduces cost. *Front Neurol* 2017;8:657. DOI: 10.3389/fneur.2017.00657. PMID: 29312109. PMID: PMC5735082.
- Menjot de Champfleury N., Saver J.L., Goyal M. et al. Efficacy of stent-retriever thrombectomy in magnetic resonance imaging versus computed tomographic perfusion-selected patients in SWIFT PRIME Trial (Solitaire FR With the Intention for Thrombectomy as Primary Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke). *Stroke* 2017;48(6):1560–6. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.016669. PMID: 28465460.
- Dávalos A., Cobo E., Molina C.A. et al. Safety and efficacy of thrombectomy in acute ischaemic stroke (REVASCAT): 1-year follow-up of a randomised open-label trial. *Lancet Neurol* 2017;16(5):369–76. DOI: 10.1016/S1474-4422(17)30047-9.
- Савелло А.В., Вознюк И.А., Свистов Д.В. Внутрисосудистое лечение ишемического инсульта в остром периоде (клинические рекомендации). СПб., 2015. 36 с. [Savello A.V., Voznyuk I.A., Svistov D.V. Intravascular treatment of acute ischemic stroke (clinical recommendations). Saint-Petersburg, 2015. 36 p. (In Russ.).]
- Jayaraman M.V., Hussain M.S., Abruzzo T. et al. Embolectomy for stroke with emergent large vessel occlusion (ELVO): report of the Standards and Guidelines Committee of the Society of Neurointerventional Surgery. *J Neurointerv Surg* 2015;7(5):316–21. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-011717. PMID: 25765949.
- Powers W.J., Derdeyn C.P., Biller J. et al. 2015 American Heart Association / American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association / American Stroke Association. *Stroke* 2015;46(10):3020–35. DOI: 10.1161/STR.0000000000000074. PMID: 26123479.
- Володюхин М.Ю., Хасанова Д.Р., Дёмин Т.В. и др. Внутриаартериальная реперфузионная терапия у пациентов с острым ишемическим инсультом. Медицинский совет 2015;(10):6–11. [Voldyukhin M.Yu., Khasanova D.R., Dyomin T.V. et al. Intra-arterial reperfusion therapy at patients with acute ischemic stroke. *Meditinskiy sovet = Medical Council* 2015;(10):6–11. (In Russ.).] DOI: 10.21518/2079-701X-2015-10-4-5.
- Rai A.T. Red pill, blue pill: reflection on the emerging large vessel stroke “market”. *J Neurointerv Surg* 2015;7(9):623–5. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-011971. PMID: 26271026.
- Chia N.H., Leyden J.M., Newbury J. et al. Determining the number of ischemic strokes potentially eligible for endovascular thrombectomy: a population based study. *Stroke* 2016;47(5):1377–80. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.013165. PMID: 26987869.
- DAWN: Thrombectomy effective up to 24 hours after stroke. 3rd European Stroke Organization Conference (ESOC) 2017. Session PL01. Medscape Medical News 2017; May 17.

Вклад авторов

М.Ю. Володюхин: разработка дизайна исследования, написание текста статьи;

Д.Р. Хасанова: обзор публикаций по теме статьи;

Т.В. Дёмин: получение данных для анализа, анализ полученных данных;

М.В. Сайхунов: получение данных для анализа, анализ полученных данных;

Р.Н. Хайруллин: получение данных для анализа, анализ полученных данных.

Authors' contributions

M.Yu. Volodukhin: developing the research design, article writing;

D.R. Khasanova: reviewing of publications of the article's theme;

T.V. Dyomin: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;

M.V. Saykhunov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;

R.N. Khayrullin: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data.

ORCID авторов

М.Ю. Володюхин: <https://orcid.org/0000-0001-8245-1996>

Д.Р. Хасанова: <https://orcid.org/0000-0002-8825-2346>

Т.В. Дёмин: <https://orcid.org/0000-0002-0029-8113>

М.В. Сайхунов: <https://orcid.org/0000-0001-6059-5219>

Р.Н. Хайруллин: <https://orcid.org/0000-0002-0006-1386>

ORCID of authors

M.Yu. Volodukhin: <https://orcid.org/0000-0001-8245-1996>

D.R. Khasanova: <https://orcid.org/0000-0002-8825-2346>

T.V. Dyomin: <https://orcid.org/0000-0002-0029-8113>

M.V. Saykhunov: <https://orcid.org/0000-0001-6059-5219>

R.N. Khayrullin: <https://orcid.org/0000-0002-0006-1386>

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: 28.10.2017. **Принята к публикации:** 15.01.2018.

Article received: 28.10.2017. **Accepted for publication:** 15.01.2018.

АНАМНЕЗ БОЛЕЗНИ И НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Необходимо своевременно предотвратить обезчеловечивание медицины.

Собирание анамнеза заболевания, как и осмотр пациента, относится к древнейшему способу диагностики в медицине и, добавим, самому человеческому.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

Расспросу больного всегда учили и пока продолжают учить будущих врачей. У корифеев медицины прошлого выяснение истории болезни по рассказу ее носителя являлось высоким искусством, восхищавшим точностью диагноза.

Во 2-й половине XIX в. появляются научные и технические помощники в распознавании патологии (здесь я имею в виду заболевания головного и спинного мозга). Были изучены мозговое представительство нервных путей и центров и топическое значение их повреждений в клинике. Затем были открыты рентгеновские лучи, быстро адаптированные для диагностики, — краниография и спондилография.

Однако эти возможности объективизации диагноза несколько не умаляют роль анамнеза в распознавании болезни.

В первой трети XX в. впервые появляются инвазивные методы визуализации состояния центральной нервной системы, например, такие как пневмоэнцефалография и вентрикулография. Но они болезненны, кровавы, опасны, так как чреваты серьезными осложнениями. Прежде чем решиться на их применение, врач должен иметь концепцию диагноза и тщательно взвесить все «за» и «против» контрастных инвазивных методик нейродиагностики.

И здесь опять же необходимо предварительно собрать и изучить анамнез заболевания.

Но вот благодаря научно-технологическому прогрессу появляются неинвазивные методы прямой нейровизуализации головного и спинного мозга, к которым, наконец, не применим принцип *non nocere*. Одна за другой в неврологию и нейрохирургию внедряются томографии: компьютерная рентгеновская, магнитно-резонансная, ультразвуковая, позитронно-эмиссионная...

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СВОБОДА

Врач, не прибегая к расспросу пациента, обрел широчайшие возможности первичного диагноза.

Теперь, казалось бы, необязательные анамнез болезни, а с ним и общение с пациентом стали выходить из врачебного круга. Зачем тратить время на изнурительную беседу с больным, когда в считанные минуты и, главное, не принося никакого вреда, можно с исчерпывающей точностью распознать патологию, ее характер, топик, объем и многие другие признаки, столь важные для хирургического вмешательства?

Нельзя не подчеркнуть, что методы неинвазивной нейровизуализации нанесли тяжелый удар по естественному течению патологии, резко обрывая ее развитие, и в этом смысле изучение анамнеза могло представляться достаточно бессмысленным.

Более того, резко участились ситуации, где анамнез болезни вообще отсутствует, его попросту нет. Я имею в виду превентивную нейрохирургию — случайное или целенаправленное выявление приобретенной или врожденной патологии ЦНС у нестрадающего человека, т. е. в доклиническую стадию.

Врач получил свободу от пациента и может дистантно иметь всю необходимую информацию о его заболевании и без его участия решать лечебные вопросы.

Нейровизуализация открыла невиданные перспективы прижизненного изучения ЦНС. На основе различных модальностей МРТ созданы новые анатомия, физиология и биохимия мозга. Раскрыт патогенез и саногенез различной патологии ЦНС. Принципиально изменились возможности нейропсихологии и других нейронаук. И все это, как и многое другое, обязано выдающимся достижениям научно-технического прогресса — методикам неинвазивной нейровизуализации.

ПЛОДЫ ПРОСВЕЩЕНИЯ

Однако в пылу очарования нейровизуализацией никто не задумался о ее опасностях. Они проявились спустя годы, когда обрели угрожающий характер для самой сути врачевания.

Возникла проблема вредных последствий дистантизации врача от пациента. И это разобщение прежде всего коснулось искусства собирать анамнез болезни.

При этом забыли, что данная функция имеет еще одно важнейшее значение — установление человеческого контакта с больным и проявление врачебной эмпатии, столь необходимых для успешности лечения.

Легкость картиночного диагноза во многом отучивает доктора от интеллектуального напряжения в его постановке. Возникают просто-таки наркотическая зависимость от высоких технологий и беспомощность при их отсутствии.

Врач теряет навыки неврологического обследования пациента, что необходимо для диагноза и в эру нейровизуализации. Гипоскиллия неизбежно приводит к профессиональной несостоятельности доктора. А в итоге — угроза обезчеловечивания медицины!

ПРИМЕРЫ ПРОШЛОГО И НАСТОЯЩЕГО

Я вспоминаю историю болезни «железного канцлера» Германии конца XIX в. У Бисмарка было слабое сердце, и он часто болел. Лучшие врачи, привлекавшиеся к его лечению, им быстро изгонялись — Бисмарк терпеть не мог их расспросов.

За короткий период он сменил более 100 (!) лечащих врачей — все они его раздражали. Не они лечили канцлера, а он подчинял их своей воле и, может быть, именно потому не уважал.

Когда к нему явился очередной эскулап, доктор Швеннингер, и начал спрашивать «что» и «как», Бисмарк рассвирепел: «У меня нет времени отвечать на ваши дурацкие вопросы», и показал на дверь.

Швеннингер с достоинством ответил: «Тогда лечиться у ветеринара». Бисмарк был поражен. Швеннингер стал его лечащим врачом и около 20 лет успешно пользовал канцлера.

Надо всегда помнить, что мы лечим себе подобных, которые, вне зависимости от картинок, нуждаются в нашем внимании, в нашем разъясняющем и объясняющем слове.

Да, анамнез болезни претерпел изменения, но остается главным знанием пациента о своей болезни. А как он необходим врачу, чтобы определить и понять патологию и уточнить ее затем методами нейровизуализации, а нередко и удивиться неожиданным находкам. И сегодня в царстве томографий порой только анамнез болезни — самый простой и самый удивительный метод — может служить нитью Ариадны, выводящей к точному диагнозу.

Ко мне на консультацию пришел преуспевающий 37-летний бизнесмен могучего телосложения. Предстояло разобраться в очень запутанной ситуации. Год тому назад, казалось без видимых причин, у него возникли шаткая походка, носовой оттенок речи, слабость в правых конечностях. Обратился к врачам. Пока строили догадки, делали всяческие анализы (в том числе КТ, не обнаружившую какой-либо патологии мозга) и одновременно лечили, эти явления почти исчезли. Посчитав себя здоровым, пациент окупился в дела. Но прошло несколько месяцев, и вновь вернулись признаки болезни, к которым прибавилось двоение в глазах. На сей раз врачи крупного волжского города, заподозрив рассеянный склероз, сделали МРТ. Был обнаружен округлый участок измененного сигнала в стволе мозга, который расценили как очаг демиелинизации. Печать диагноза «рассеянный склероз» была поставлена, тем более что для него характерно волнообразное течение. Стволовая симптоматика нарастала, и больного направили в Москву на консультацию к специалистам по этому заболеванию. Они подтвердили диагноз и назначили гормональную терапию. Однако клиническая картина продолжала усугубляться. Критически настроенный пациент пошел по врачам искать истину.

Я обнаружил сонм стволовых симптомов, включая характерный для рассеянного склероза крупноразмашистый нистагм. Топический диагноз — где расположен патологический процесс — не вызывал ни малейшего сомнения. Посмотрел МРТ — в стволе мозга на уровне варолиева моста резко выделялась округлая гиперинтенсивная зона, которая при первом взгляде вполне могла трактоваться как участок демиелинизации. Тогда и нозологический диагноз становился подтвержденным: волнообразность течения болезни, грубая стволовая симптоматика без внутричерепной гипертензии, участок демиелинизации. Что еще надо для диагноза «рассеянный склероз»? И я чуть было не попал под гипноз суждений знатоков этой коварной болезни.

Что же меня насторожило? Дебют болезни в 37 лет. Поздновато, обычно в 16–25 лет. Но бывает и позже. Нарастание симптоматики, несмотря на массивную терапию гормонами надпочечников. Но и так, к сожалению, бывает. Сохранность брюшных рефлексов. Вот этого при развернутой картине заболевания быть не должно. И я начал «копать» анамнез.

— Как заболели? Расскажите подробнее.

— Август, вырвался с семьей на недельку на Волгу. После удачной рыбалки вытаскивал на берег тяжелую лодку. В этот момент испытал ощущение, как будто что-то в голове лопнуло, и в шее сзади возникла боль. А наутро онемела правая рука. Через несколько дней изменился голос. Через 2 месяца все восстановилось, кроме небольшой шаткости походки. А потом вернулось, как раз после встречи Нового года.

Я рискнул предположить, а что если это кровоизлияние из маленькой артериовенозной мальформации? Первый раз под влиянием явной физической перегрузки, второй — после новогоднего перенапряжения. Такое возможно? Возможно. А на МРТ виден не очаг демиелинизации, а хроническая гематома ствола мозга. Тогда понятно, почему «бляшка» рассеянного склероза только одна (обычно очажки демиелинизации множественные), почему «бляшка» такая крупная и четко «круглится», почему сигналы от нее неравномерны. Если я прав, спасительна только операция — удаление гематомы ствола. И в конечном итоге прогноз лучше, чем при хронически текущем с тяжелыми обострениями рассеянном склерозе. А если я не прав (ведь есть по-своему еще более убедительная аргументация у известных специалистов по рассеянному склерозу), то серьезное нейрохирургическое вмешательство только усугубит состояние больного. Вновь и вновь прокручиваю и сопоставляю данные анамнеза, клиники и технических картин. Иду к рентгенологам и нейрохирургам. Получаю поддержку. Сам интеллектуальный больной уцепился за мой диагноз. Хроническая гематома устраивает его больше, чем рассеянный склероз. Его не надо уговаривать — он за операцию. Активная позиция пациента тоже способствует решению.

Нейрохирург Александр Коновалов обнаружил и очень аккуратно удалил хроническую гематому ствола. Больной быстро поправился и, избавленный от страданий, вернулся к прежней полноценной жизни.

Повезло мне с диагнозом, но главное — повезло пациенту. А к разгадке подтолкнул тщательный расспрос, который позволил уцепиться за, казалось, небольшие отклонения от типичной картины рассеянного склероза и в неврологической симптоматике, и на МРТ.

ЧТО ДЕЛАТЬ

Методы нейровизуализации — великое благо и для врачей, и для пациентов. Надо всячески содействовать их дальнейшему развитию и внедрению в здравоохранение.

Но вместе с тем необходимо предупреждать обусловленные некритичным их применением проявившиеся негативные тенденции в медицине, ведущие к вырождению ее человеческой сердцевины вследствие чрезмерной технологизации. Этого допустить нельзя! Но как?!

Нужно не историческое знакомство, а основательное обучение студентов медицинских институтов методам классической диагностики на клинических кафедрах — расспросу пациента с собиранием и анализом анамнеза болезни и жизни, физикальному и неврологическому обследованию. К сожалению, сегодня сами преподаватели часто являются поверхностными клиницистами, сменившими примат клиники на примат технологий. И именно от них распространяется пренебрежение и опасный нигилизм к методам «человеческого» распознавания. Но, конечно, следует смо-

треть глубже. Во врачебном образовании свершается явный перекося в сторону его технологизации и математизации, который заключается в обучении им (что, бесспорно, необходимо) за счет бездумного сокращения классического клинического образования, связанного с непосредственным общением с пациентами.

Никакие снимки и таблицы — при всем их великолепии — не способны заменить наблюдения больного, беседы с ним, непосредственного обследования доктором. А ведь именно эти классические клинические приемы раньше и больше технологий формируют личность врача, его долг перед больным, его любовь к своей профессии. В конечном итоге вырастает доктор, который никогда не забудет, что лечит себе подобного, и всегда будет относиться к пациенту с тем вниманием и заботой, с той эмпатией, которые он хотел бы сам испытывать, если болезнь придет к нему.

Об этом много говорят, но формирующие учебные программы для медиков или ничего «не слышат», или не способны соразмерно перестроить обучение будущих врачей. Напротив, все больше загоняют их в безязыкие рамки вездесущих «крестиков» и «ноликов».

Ситуация уже достаточно остра, и мы обязаны не допустить ее усугубления до уровня невозвратимости клинического подхода и клинического мышления у постели больного. Колокол звонит! Медицина — это прежде всего человековедение.

Проф. Л.Б. Лихтерман, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии России (Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко)