

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАРАСАГИТТАЛЬНЫХ МЕНИНГИОМ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Ступак В.В.<sup>1</sup>, Бузунов А.В.<sup>1</sup>, Струц С.Г.<sup>2</sup>, Рабинович Е.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: alekseibuzunov@mail.ru;

<sup>2</sup>Институт лазерной физики СО РАН, Новосибирск, e-mail: sgs@laser.nsc.ru

Несмотря на большие успехи и достижения в микрохирургии парасагиттальных менингиом, проблема их оперативного лечения все же еще актуальна во всем мире из-за развития как частых интра-, так и послеоперационных осложнений, высокой частоты их рецидивирования, что в свою очередь приводит к необходимости реопераций. Все это отражается на качестве жизни пациентов. В данной статье приведены анализ результатов оперативного лечения этой категории больных с использованием неодимового лазера и сопоставление с аналогичными пациентами, оперированными традиционно. Применение лазера на этапах удаления опухоли позволило значительно увеличить радикальность операции, снизить риск рецидивов, а также привело к значительному повышению качества жизни пациентов после операции и в отдаленном периоде.

Ключевые слова: отдаленные результаты, неодимовый лазер, парасагиттальная менингиома головного мозга, неврологический статус, качество жизни

## LONG-TERM RESULTS OF THE SURGICAL TREATMENT OF PARASAGITTAL MENINGIOMAS OF THE BRAIN

Stupak V.V.<sup>1</sup>, Buzunov A.V.<sup>1</sup>, Struc S.G.<sup>2</sup>, Rabinovich E.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia, e-mail: alekseibuzunov@mail.ru;

<sup>2</sup>Institute of Laser Physics Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, e-mail: sgs@laser.nsc.ru

Despite the great progress and achievements in the surgery of parasagittal meningiomas the problem of their surgical treatment is still relevant in the world due to the frequent development of intra- and postoperative complications and the high frequency of relapse which in turn leads to the need for reoperations. All this affects the quality of life of the patients. This article provides the analysis of the results of surgical treatment of this category of patients with the use of a neodymium laser in comparison with similar patients operated traditionally. The use of laser for the removal of the tumor allowed to increase significantly the completeness of the surgical procedure, reduce the risk of recurrence and also has led to the significant improvement in the quality of life of the patients after surgery and in the long term.

Keywords: long-term results, neodymium laser, parasagittal meningioma of the brain, neurological status, quality of life index

Менингиомы (М), по литературным данным, составляют 18–34 % от первичных опухолей головного мозга, уступая по частоте лишь опухолям нейроэктодермального ряда [1, 2, 7]. Термин «парасагиттальные менингиомы» был предложен Cushing Н. в 1922 г. для обозначения опухолей, располагающихся вдоль верхнего продольного синуса и исходящих из его стенок. Они могут прорасти в его просвет, распространяться в одну или обе стороны. К парасагиттальным также относят М серповидного отростка, которые вторично поражают стенки верхнего сагиттального синуса (ВСС), весьма значительно распространяются по дорзо-латеральной поверхности у средней линии. Частота встречаемости парасагиттальных менингиом (ПСМ) колеблется от 20,5 до 40,0% всех церебральных М больших полушарий [2, 4, 7].

В случаях ПСМ с поражением ВСС изучение литературных данных позволяет констатировать, что на сегодняшний день не существует хирургического стандарта их лечения. ПСМ, расположенные в средней трети синуса, являются наиболее трудными для удаления. Это вызвано обилием афферентных вен, возникновением серьезного неврологического дефицита, связанного с локализацией М, и высоким риском развития рецидива [6]. По данным исследования Тиглиева Г.С., Можяева С.В. и иных в 28,8–47,5% случаев больные после операции имеют неврологические нарушения, а в 18,6% из общего числа остаются глубокими инвалидами [2, 4]. До сих пор не существует четкой хирургической стратегии при инвазии менингиомы в ВСС. Значительные трудности заключаются в лечении пациентов с проходимым ВСС. Хирургу в момент операции порой трудно принять решение об удалении той части опухоли, которая находится в полости синуса. Для этого существует две хирургические стратегии: максимальное безопасное удаление опухоли за пределами синуса и агрессивная хирургическая резекция части синуса с последующей его реконструкцией [9]. Таким образом, произвести радикальную операцию при ПСМ можно лишь в случаях небольшого краевого поражения ВСС [8]. Во всех остальных ситуациях (за редким исключением) удаление не будет радикальным [2].

В связи с ограниченными возможностями традиционных методов радикального удаления ПСМ отмечается большее число их рецидивирования и продолженного роста, чем при М любой другой локализации, достигающее в зависимости от сроков наблюдения 50% [5].

Опираясь на собственный и мировой опыт хирургии ПСМ, Selçuk Peker, Pamir M.N. [10] и Black P.M., Zauberman J. [6] считают, что подходы к их хирургическому лечению за последнее десятилетие существенно изменились. Они рекомендуют не удалять маленькие М, врастающие в ВСС, а подвергать их радиохирургии. Авторы также считают, что при больших М, инвазирующих ВСС, но не нарушающих по нему кровотоков, необходимо выполнять резекцию опухоли и оболочки только вне ВСС. Внутрисинусная же часть может быть подвергнута радиохирургии как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде при возникновении рецидива.

Итак, проблемы совершенствования различных технологических приемов хирургического лечения ПСМ до настоящего времени остаются актуальными во всем мире. При разработке новых методов и технологий удаления интракраниальных новообразований наряду со стремлением к минимальной послеоперационной летальности главенствующей остается задача увеличения степени радикальности оперативных вмешательств и одновременного сохранения высокого качества жизни пациента. Одним из путей совершенствования технологий хирургического удаления церебральных М, способствующих решению указанных задач, является использование высокоэнергетического лазерного излучения.

В Новосибирском НИИТО в течение последних 15 лет при данной патологии с этой целью используется высокоинтенсивное лазерное излучение неодимового лазера с длиной волны 1,064 мкм, позволяющее снизить интраоперационную кровопотерю и травматизацию мозга, увеличить возможности радикального удаления М, уменьшить в раннем послеоперационном периоде выраженность послеоперационной очаговой и общемозговой симптоматики, улучшить качество жизни пациентов, уменьшить частоту рецидивирования и реопераций [3].

### Цель исследования

На основе комплексной оценки клинических результатов лечения в отдаленном послеоперационном периоде изучить эффективность разработанных нами лазерных технологий удаления ПСМ.

### Материалы и методы

Нами был проведен ретроспективный анализ хирургического лечения 155 пациентов с ПСМ, оперированных в клинике нейрохирургии Новосибирского НИИТО с 1995 по 2008 гг. Все больные в зависимости от техники удаления новообразований были разделены на две группы (табл. 1).

Таблица 1

Общая характеристика клинического материала

Характеристики	Группы		Всего
	Исследуемая	сравнения	
Общее число пациентов	88	67	155
Средний возраст (лет) $M \pm m$	$62,07 \pm 0,88$	$61,13 \pm 1,42$	$62,79 \pm 1,11$
Мужчин	14 (15,9%)	16 (23,88%)	30 (19,35%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 0,226$		
Женщин	74 (84,1%)	51 (76,12%)	125 (80,65%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 0,226$		
Сроки наблюдения после операции (мес.) $M \pm m$	$113,4 \pm 4,76$	$134 \pm 9,37$	$122,5 \pm 5,03$
	$P_u = 0,19$		

U-критерий Манна—Уитни, ТМФ — точный метод Фишера,

\* — значения достоверны при  $P \leq 0,05$ .

Первая группа (сравнения) представлена 67 пациентами, оперированными стандартными методами (с применением увеличительной оптики, микрохирургической техники, ультразвукового дезинтегратора-аспиратора), вторая группа (исследования) состояла из 88 человек, где наряду со стандартными методами резекции новообразований на различных этапах микрохирургического удаления опухоли использовался неодимовый лазер, изготовленный в Сибирском лазерном центре (институт лазерной физики СО РАН), а также неодимовый лазер Medilas Fibertom 8110 производства фирмы Dornier MedTech (Германия).

Это твердотельные инфракрасные лазеры с длиной волны 1,064 мкм, частотой 100 мГц с максимальной выходной мощностью 100 Вт. Технологические приемы применения лазерного излучения при резекции ПСМ подробно описаны в монографии В.В. Ступака и соавт. (2013). Основным этапом операции для увеличения радикальности заканчивался обязательной лазерной коагуляцией матрикса опухоли. Обработка матрикса менингиом в группе сравнения осуществлялась при помощи биполярной коагуляции.

Результаты лечения основывались на клинических, магниторезонансных, компьютерно-томографических исследованиях головного мозга. Проводилась оценка неврологического статуса до и после резекции М, а также в отдаленном периоде (более 5 лет с момента проведения операции). Средний срок наблюдения был равен  $122,5 \pm 5,03$  месяца.

Оценивались двигательные нарушения (Скоромец А.А., 2002), чувствительные расстройства, наличие, частота и характер эпилептических припадков. Качество жизни оценивалось по шкале Карновского (Karnofsky D.A., Borchenal J.H., 1949; O'Dell M.W., Lubeck D.P., 1995) при поступлении, после операции и в отдаленном периоде наблюдения. Наряду с этим качество жизни в отдаленном послеоперационном периоде было оценено и с помощью общего опросника самооценки «SF-36» (субшкалы опросника: PF – Физическое функционирование, RP – Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, BP – Интенсивность боли, GH – Общее состояние здоровья, VT – Жизненная активность, SF – Социальное функционирование, RE – Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием, MH – Психологическое здоровье, PHsum – Физический компонент здоровья, MHsum – Психический компонент здоровья).

Оценка степени радикальности выполненных оперативных вмешательств в обеих группах проводилась по общепринятой шкале, предложенной D. Simpson в 1957 г. и наиболее широко распространенной в настоящее время. За I степень радикальности принято тотальное удаление опухоли вместе с ее матриксом и гиперостозом, за II – удаление опухоли и обработка матрикса электрокоагуляцией, за III – тотальное удаление опухоли без резекции и коагуляция твердой мозговой оболочки и гиперостоза, за IV – частичное удаление опухоли и за V степень радикальности – биопсия опухоли. У больных случаи тотального удаления опухолей мы отнесли к I и II степеням радикальности, а случаи частичного удаления менингиом мы квалифицировали как III и IV степени. Кроме этого, изучались число рецидивов и продолженного роста новообразований и сроки их возникновения.

Исходно пациенты статистически достоверно были сопоставимы по полу, среднему возрасту, исходной неврологической симптоматике, гистологической структуре опухоли, сроку наблюдения, локализации матрикса и расположению ее по протяженности ВСС.

Распределение больных в зависимости от локализации матрикса опухоли по протяженности ВСС представлено в (табл. 2).

Таблица 2

Локализация менингиомы на ВСС

Локализация матрикса	С использованием лазера	Без лазера
Передняя треть ВСС	16(18,18%)	12(17,91%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 1,0$	
Средняя треть ВСС	49(55,68%)	38(56,72%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 1,0$	
Задняя треть ВСС	23(26,14%)	17(25,37%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 1,0$	
Всего	88 (100%)	67 (100%)

ТМФ — точный метод Фишера,

\* — значения достоверны при  $P \leq 0,05$ .

Наибольшее число больных (более 50%) имели новообразования, растущие из средней трети ВСС, т.е. пациенты с высоким риском развития в послеоперационном периоде очаговой двигательной симптоматики. По гистологической структуре опухолей типических менингиом в группе исследования было 80,68%, атипических — 15,91%, анапластических — 3,41%, в группе сравнения аналогичные гистологические варианты выявлены в 76,12%, 20,89% и 2,99% случаев.

Математическо-статистический анализ данных проводили с использованием непараметрических методов на платформе статистической базы Statistica 6.0 (StatSoft). С целью оценки достоверности различий между группами использовался точный критерий Фишера для дискретных переменных, а также критерий Манна—Уитни для сравнения парных выборок. Критерием статистической достоверности получаемых выводов считали общепринятую в медицине величину  $p \leq 0,05$ .

### Результаты и обсуждения

Динамика очаговых неврологических нарушений изучена у 155 пациентов, первично оперированных по поводу ПСМ. До операции большую часть больных в обеих группах, имеющих очаговую симптоматику, составили пациенты с локализацией ПСМ в проекции центральной извилины (средняя треть ВСС). Они имели очаговый двигательный неврологический дефицит. Так, в группе, где использованы традиционные методы хирургии, он диагностирован у 58,2% (39), а в группе исследования у 59,1% (52) человек ( $p=1,0$ ). Проведенная операция приводила к временному увеличению количества пациентов с очаговой симптоматикой вне зависимости от методики удаления опухоли, но эти показатели между группами не были статистически достоверными ( $p=0,7068$ ). Так, в группе сравнения

он увеличивался до 77,6 % (n=52) и до 73,9% (n= 65) в группе исследования. На фоне проводимой восстановительной терапии в отдаленном периоде у всех больных отмечается регресс неврологических выпадений, но статистически лучшие результаты были получены в исследовательской группе. К этому сроку наблюдения только 33 (37,5%) человека имели двигательные нарушения, преимущественно легкой степени выраженности, в то время как в группе сравнения они сохранялись у 37 (55,2%) пациентов с преобладанием умеренных и глубоких моно- и гемипарезов (p=0,0345).

Исходно сенсорные расстройства в обеих группах статистически не отличались между собой. Проведенное оперативное вмешательство увеличивало число этих нарушений: с 23,88% (16) случаев до 43,28% (29 ) в группе сравнения и с 23,86% (21) до 36,36% (32) в группе исследования (p=0,4101). Чувствительные нарушения, несмотря на комплексную реабилитационную терапию, носили более стойкий характер и в отдаленном послеоперационном периоде в группе исследования встретились у 16 (18,2%) и у 15 (22,39%) человек в группе сравнения (p=0,5480).

Проведенный анализ качества жизни оперированных пациентов обеих групп по шкале Карновского показал, что они исходно были сопоставимы по этому показателю и статистически не отличались между собой. В группе исследования он был равен  $62,68 \pm 0,62$  баллам, в группе сравнения —  $61,71 \pm 1,03$  баллам. В раннем послеоперационном периоде на фоне восстановительной терапии происходил регресс неврологических выпадений у всех больных. Наиболее выраженный и статистически достоверно значимый регресс отмечен в группе исследования, поэтому уже при выписке из стационара индекс качества жизни у больных, оперированных с использованием лазера, равнялся  $70,26 \pm 1,11$  баллам. В группе сравнения он соответствовал  $65,48 \pm 1,28$  баллам.

В отдаленном послеоперационном периоде в результате реабилитационной терапии продолжались статистически достоверно выраженный регресс очаговой неврологической симптоматики и снижение частоты встречаемости эпилептических припадков у больных в группе исследования. В связи с этим и средний индекс качества жизни у них вырос до  $81,34 \pm 1,04$  баллов, в то время как в группе сравнения он стабилизировался на уровне  $72,6 \pm 1,68$  баллов.

Наряду с оценкой качества жизни по шкале Карновского в отдаленном периоде нами была проведена самооценка качества жизни пациентов по шкалам опросника «SF-36» (табл. 3).

Таблица 3

Качество жизни больных в отдаленном периоде на основании опросника «SF-36»

Группы	Субшкалы SF-36 ( $M \pm m$ )	Общие показатели
--------	------------------------------	------------------

	PF	RP	BP	GH	VT	SF	RE	MH	PHsu m	MHsu m
Исследуе мая (n=88)	68,8 ± 2,1	57 ± 2,7	70,3 ± 1,65	59 ± 1,5	57,5 ± 1,6	75,9 ± 1,7	29,9 ± 0,7	60,9 ± 1,6	46,09 ± 1,2	44,5 ± 0,7
Сравнения (n=67)	57,5 ± 2,9	42,2 ± 3,1	61,05 ± 1,5	49,6 ± 1,4	45,16 ± 1,6	66,3 ± 2,2	26,4 ± 1,1	51,1 ± 1,4	39,42 ± 1,3	40,8 ± 0,9
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01

Полученные результаты также говорят о статистически достоверном высоком уровне качества жизни больных исследуемой группы. Оно зависело не только от наличия очаговых симптомов, но и от характера и частоты встречаемости эпилептических приступов. До операции у более половины больных имелись эпилептические приступы различной формы и выраженности. В группе сравнения они диагностированы у 33 (49,25%) человек, причем генерализованные эпилептические приступы — у 10 (14,93%), а джексоновские — у 23 (34,32%) больных. У пациентов, оперированных стандартными технологиями, они встретились в 57,95% (n=51), из них у 20 (22,73%) были генерализованными, а у 31 (35,22%) — фокальными (p=0,3298). Оперативное лечение, направленное на удаление опухоли, позволило значительному числу больных избавиться от имеющихся приступов. Так, в отдаленном периоде в исследовательской группе их было статистически достоверно меньше по сравнению с группой сравнения — на 13,94% (6 человек). Таким образом, в группе исследования на этот период наблюдения количество больных, не имеющих эпилептических приступов, возросло с 42,05% (n=37) до 84,09% (n=74).

Наши данные подтверждают результаты многих исследователей, что от степени радикальности выполненной операции зависит отдаленный результат лечения и в первую очередь — вероятность развития как рецидива, так и продолженного роста опухоли. Оценка степени радикальности выполненных оперативных вмешательств показала, что в группе исследования у 86 (97,7%) пациентов проведено тотальное удаление ПСМ (I степень — 26,1% и II степень — 71,6% по D.Simpson). Оперативные вмешательства с III, IV степенью радикальности в этой группе выполнены лишь в 2,3% случаев (по 1 операции). Тотальная резекция опухоли в группе, где менингиомы удалены с использованием традиционных технологий, достигнута в 46 случаях (68,6%). Парциальное удаление ПСМ или с оставлением ее гиперостоза этим больным (III и IV степень) проведены соответственно у 13 (19,4%) и у 8 (12%) человек.

Клинико-томографическая картина продолженного роста и рецидивов ПСМ после оперативного лечения больных с использованием неодимового лазера диагностирована у 12,5% (11 из 88 больных). Из них рецидив новообразования был у 10 (11,4%), продолженный рост — у 1 (1,1%) оперированного. В группе сравнения общее количество рецидивов и продолженного роста ПСМ составило 31,3% (21 из 67 человек). Из них число рецидивов, возникших после тотальной резекции новообразований, было почти в 3 раза больше, чем в группе исследования, и выявлено у 30,4% (у 14 из 46) оперированных.

Средние сроки межрецидивного периода до 5 лет в группе сравнения составили  $13,6 \pm 3,3$  месяца и  $24,83 \pm 5,71$  месяца в группе исследования, а в отдаленном послеоперационном периоде (от 5 до 12 лет) —  $77,5 \pm 16,5$  месяца в группе исследования и  $72,5 \pm 5,3$  месяца в группе сравнения.

### **Заключение**

Полученные в отдаленном послеоперационном периоде результаты хирургии ПСМ доказывают малую травматичность и эффективность разработанных нами оригинальных лазерных технологий удаления данного вида опухолей. Это достигается за счет прецизионного бесконтактного воздействия лазерного излучения, позволяющего без дополнительной травмы окружающего мозга эффективно проводить, используя его коагуляционные и абляционные эффекты, внутреннюю декомпрессию опухоли, создавать относительно «сухую» операционную рану для хирурга и сохранять важные пути венозного оттока. Все это напрямую влияет на степень дисгимических нарушений и выраженность послеоперационного отека мозга, что в итоге положительно отражается на динамике регресса моторных нарушений больного и, естественно, на повышении его качества жизни. Использование неодимового лазера также позволяет достоверно более радикально выполнять оперативные вмешательства при всех локализациях парасагиттальных менингиом и степени их инвазии верхнего сагиттального синуса, что отражается на меньшей частоте их рецидивирования в отдаленном периоде, в отличие от пациентов, оперированных традиционными методами. Подтверждением данных положений являются результаты статистической обработки имеющихся клинических результатов.

*Статья написана при поддержке НОЦ «Мониторинг окружающей среды и прогнозирование состояния биосферы» по научному направлению «Рациональное природопользование» в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.*

### **Список литературы**

1. Габибов Г.А. Парасагиттальные менингиомы и их хирургическое лечение. М., 1975. — 232 с.
2. Можаяев С.В. Хирургия менингиом верхнего сагиттального синуса (реконструктивные и реваскуляризирующие операции): дис. ... докт. мед. наук. — СПб., 1993.
3. Ступак В.В., Струц С.Г., Садовой М.А., Майоров А.П. Неодимовый лазер в хирургии церебральных менингиом. Новосибирск. Наука, 2013. — 267 с.
4. Тиглиев Г.С., Олюшин В.Е., Кондратьев А.Н. Внутричерепные менингиомы. СПб.: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2001. — 560 с.
5. Black P.McL. Brain tumors (First of two parts) // *New Engl. J. Med.* 1991. V. 324. P. 1471-1476.
6. Black P.M., Zauberman J. Parasagittal and Falx Meningiomas // *Meningiomas: A Comprehensive Text* / M. Necmettin Pamir, Peter McL Black, Rudolf Fahlbusch. — Saunders Elsevier, 2010. — P. 349–354.
7. Claus E.B., Blondy M.L., Schildkraut J.M. Epidemiology of intracranial meningioma // *Neurosurgery.* 2005. V. 57. — P. 1088–1095.
8. Heros R. C. Meningiomas involving the sinus // *Journal of Neurosurgery.* — 2006. — Vol. 105, № 4. — P. 511–513.
9. Kondziolka D., Flickinger J.C., Perez B. Judicious resection and/or radiosurgery for parasagittal meningiomas: outcomes from a multicenter review // *J. Neurosurg.* — 1998. — Vol. 43. — P. 405–414.
10. Selçuk Peker, M. Necmettin Pamir. Management of Superior Sagittal Sinus Invasion in Parasagittal Meningiomas: Resection Versus Irradiation // *Meningiomas: A Comprehensive Text* / M. Necmettin Pamir, Peter McL. Black, Rudolf Fahlbusch. — Saunders Elsevier, 2010. — P. 365–371.

**Рецензенты:**

Крутько А.В., д.м.н., врач-нейрохирург, заведующий отделением нейрохирургии № 2 ФГБУ «Новосибирский НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск;  
Рабинович С.С., д.м.н., профессор кафедры нейрохирургии лечебного факультета ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск.