

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАРАСАГИТТАЛЬНЫХ МЕНИНГИОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕОДИМОВОГО ЛАЗЕРА В ОТДАЛЁННОМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Бузунов А.В., Ступак В.В.

*ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России. Новосибирск, e-mail: alekseibuzunov@mail.ru*

Невзирая на достигшие результаты хирургического лечения церебральных менингиом, в настоящее время пристальным предметом внимания сохраняется проблема высокого роста их рецидивирования, с последующими реоперациями и большой вероятностью формирования послеоперационных осложнений. Данные изменения приводят к значительному снижению уровня качества жизни пациента. Использование неодимового лазера в хирургии церебральных менингиом приводит к значительному снижению осложнений в послеоперационном периоде, частоты рецидивирования и продолженного роста, влияя на отдалённые результаты лечения. В данной статье проведен анализ динамики неврологического статуса, частоты рецидивирования и продолженного роста, качества жизни, состояние церебрального кровотока и функционального состояния головного мозга у больных в отдалённом послеоперационном периоде, прооперированных с парасагиттальными менингиомами, используя неодимовый лазер (группа исследования), и оперированных стандартными методами микрохирургии (группа сравнения). У пациентов, оперированных с использованием неодимового лазера, в отдалённом послеоперационном периоде отмечалось значительное снижение очаговой неврологической симптоматики, частоты развития эписиндрома, рецидивов и повышение качества жизни, также улучшалось функциональное состояние головного мозга.

Ключевые слова: неодимовый лазер, парасагиттальная менингиома, транскраниальная доплерография, эписиндром, рецидивы, продолженный рост, качество жизни.

## RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF PARASAGITTAL MENINGIOMAS BY USING THE NEODYMIUM LASER IN THE DISTANT POSTSURGICAL PERIOD

Buzunov A.V., Stupak V.V.

*Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya. L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: alekseibuzunov@mail.ru*

Despite the reached results of surgical treatment of a cerebral meningiomas, at the present time the subject of close attention remains the problem of high growth of recurrence with subsequent of reoperations, and most likely the formation of the postsurgical complications. These changes lead to a significant decrease of the quality level of life. The use of neodymium laser in surgery of a cerebral meningiomas leads to a significant decrease of complications in the postsurgical period, as well as to decrease of the frequency of recurrence and continued growth, impacting the distant results of treatment. In this article analyzed dynamics of the neurological status, the frequency of recurrence and continued growth, quality of life, the state of cerebral blood flow and brain's functional status of the patients with parasagittal meningiomas operated by using the neodymium laser (study group) and operated by standard methods of microsurgery (comparison group) in the distant postsurgical period. Patients operated by using the neodymium laser in the distant postsurgical period showed a significant decrease of a focal neurologic signs, the frequencies of development of the epileptic syndrome, recurrences and improving quality of life, as well as improving the functional state of the brain.

Keywords: neodymium laser, parasagittal meningioma, transcranial Doppler, epileptic syndrome, recurrences, continued growth, quality of life.

Опухолями оболочечно-сосудистого ряда, то есть менингиомами (М), страдают от 18 до 35,8 % от всех первичных опухолей головного мозга [2, 4, 9, 10]. По данным литературы соотношение женщин к мужчинам по заболеваемости менингиомами в настоящее время составляет 3,3:1 [6, 8], и пик заболеваемости приходится на 40–70 лет [4].

Значительное большинство менингиом, примерно в 90 % случаев, доброкачественные и при радикальном их удалении без травмирования окружающего головного мозга приводит

к почти полному выздоровлению [3, 4, 7, 9, 10]. Тем не менее при смешанном росте церебральных М, прорастающих не только твёрдую мозговую оболочку, но и верхний сагиттальный синус, серповидный отросток, кости черепа, с возможным вовлечением в патологический процесс магистральных сосудов, черепно-мозговых нервов, радикальное их удаление (Simpson I, II) чрезвычайно непростое и кропотливое дело, не каждому хирургу, учитывая его опыт, по силам. Одними из наиболее сложных менингиом при их хирургическом удалении являются парасагиттальные в связи с особенностью их расположения. На долю парасагиттальных менингиом (ПСМ) от всех первичных церебральных менингиом приходится от 16,8 до 38,6 % [1, 2, 3, 7].

Тотальное удаление с помощью общепринятых методик микрохирургического удаления данных опухолей в большинстве своём случаев приводит к массивному кровотечению, появлению и углублению неврологического дефицита, увеличивая риск развития рецидивов, продолженного роста и повторных операций, значительно снижая качество жизни пациента [2, 4, 5, 7]. Радикальное удаление возможно лишь в случаях небольшого краевого поражения синуса [2], а в остальных случаях необходимо выполнять сложные реконструктивные операции верхнего сагиттального синуса, которые могут быть выполнены в высокоспециализированных нейрохирургических центрах, однако риск развития рецидивов при этом не снижается [2, 4, 5]. В результате чего больший процент рецидивирования и продолженного роста приходится на их долю, по сравнению с церебральными менингиомами иной локализации, достигающими, по литературным данным, до 50 % [1, 2, 3].

Таким образом, основным правилом хирургического лечения ПСМ является максимально тотальная резекция опухолевого узла одновременно с матриксом, с целью уменьшения риска рецидивирования опухоли, а также с минимальной травматизацией окружающих тканей, сосудов и сохранением целостности верхнего сагиттального синуса, тем самым избегая грубых неврологических нарушений с сохранением высокого качества жизни больного.

Вопреки развитию нейрохирургического инструментария, внедрению микроскопа, новых доступов, нейромониторинга и нейронавигации проблема тотальной резекции ПСМ на данный момент не решена и остаётся актуальной. Каких-либо стандартов лечения менингиом данной локализации в доступной литературе мы не обнаружили. Всё это стимулирует разработку новых методов и технологий удаления ПСМ с целью улучшения клинических результатов, сохранения высокого качества жизни в послеоперационном периоде.

В клинике нейрохирургии Новосибирского НИИТО на протяжении 15 лет

используются технологии хирургической резекции ПСМ с применением высокоинтенсивного неодимового лазерного излучения с длиной волны 1,064 мкм., позволяющие снизить травматизацию мозга, увеличить возможность радикального удаления церебральных менингиом и уменьшить выраженность очаговой неврологической симптоматики.

Аналогичных исследований хирургического лечения ПСМ в отдаленном послеоперационном периоде, особенно с применением неодимового лазера, в доступной нам литературе не встречалось.

**Цель исследования:** оценить эффективность лазерных технологий на основе комплексного исследования пациентов в отдалённом послеоперационном периоде после удаления парасагиттальных менингиом с использованием неодимового лазера.

**Материалы и методы.** Проведён ретроспективный анализ клинического материала в отдалённом послеоперационном периоде, состоящего из 214 человек оперированных с ПСМ в нейрохирургическом отделении Новосибирского НИИТО с 1995 по 2009 год. Все пациенты были поделены на две группы. Группа сравнения, состоявшая из 102 человек, оперирована стандартными методами хирургии с использованием увеличительной оптики, микрохирургического инструментария, биполярной коагуляции и ультразвукового дезинтегратора – аспиратора. Группа исследования состояла из 112 пациентов, которым при удалении ПСМ использовался неодимовый лазер. Методика применения неодимового лазера при резекции ПСМ подробно описана в монографии В.В. Ступака и соавт., 2013 [2].

Пациенты в этих группах статистически достоверно были сопоставимы по полу, среднему возрасту, среднему сроку наблюдения и локализации матрикса менингиомы по протяженности верхнего сагиттального синуса (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Общая характеристика пациентов с ПСМ, n (%)

Характеристики	Группы		Всего
	исследуемая	сравнения	
Общее число пациентов	112	102	214
Средний возраст (лет) $M \pm m$	$50,27 \pm 12,5$	$50,9 \pm 11,2$	$50,57 \pm 11,9$
Мужчин	18 (16,1%)	25 (24,5%)	43 (20,1%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 0,13$		
Женщин	94 (83,9%)	77 (75,5%)	171 (79,9%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 0,13$		
Сроки наблюдения после операции (мес.) $M \pm m$	$154,5 \pm 30,2$	$147,3 \pm 36,4$	$151,04 \pm 33,4$
	$P_u = 0,167$		
<i>Примечание:</i> $P_u$ – критерий Манна – Уитни, $P_{\text{ТМФ}}$ – точный метод Фишера, * – значения достоверны при $p \leq 0,05$ .			

Таблица 2

Распределение пациентов в зависимости от локализации матрикса М, n (%)

Локализация матрикса	группа исследования	группа сравнения
Передняя треть ВСС	20 (17,9%)	17 (16,7%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 0,858$	
Средняя треть ВСС	62 (55,4%)	58 (56,9%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 0,891$	
Задняя треть ВСС	30 (26,7%)	27 (26,4%)
	$P_{\text{ТМФ}} = 1,0$	
Всего	112	102

ТМФ – точный метод Фишера, \* значения достоверны при –  $P \leq 0,05$ .

Среди удаленных ПСМ по гистологической структуре типических менингиом в группе исследования было 82,14 %, атипических – 14,29 %, анапластических 3,57 %. В группе сравнения аналогичные гистологические варианты выявлены в 79,41 %, 17,65 % и 2,94 % случаев соответственно.

Результаты лечения основывались на клинических, магнито-резонансных, компьютерно-томографических исследованиях головного мозга. Моторные нарушения оценивались по общепринятой в неврологии пятибалльной системе (Скоромец А.А., 2002) до операции, в раннем и отдалённом послеоперационном периоде, более 5 лет после операции при очном осмотре, а также были оценены сенсорные нарушения, наличие или отсутствие эписиндрома. Наряду с этим была проведена оценка индекса качества жизни пациентов, определяемая по модифицированной шкале Карновского (D.A. Karnofsky, J.H. Borchenal, 1949; M.W. O'Dell, D.P. Lubeck, 1995) и с помощью общего опросника самооценки «SF-36» в отдалённом послеоперационном периоде. Кроме этого, изучалось число рецидивов и продолженного роста новообразований и сроки их возникновения.

В отдалённом послеоперационном периоде (более 5 лет с момента проведения операции) был проведён ретроспективный анализ показателей церебрального кровотока в средней мозговой артерии (СМА) с обеих сторон по данным транскраниальной доплерографии (ТКДГ) на аппарате MultiDop-T DWL (Electronische Systeme GmbH) и функциональное состояния головного мозга по показателям ЭЭГ на аппарате фирмы Nikon Cohden.

Статистическая обработка результатов производилась при помощи программы Statistica 6.0 (StatSoft). Был использован точный критерий Фишера для дискретных переменных, а также использовался критерий Манна – Уитни для сравнения парных выборок. Критерием статистической достоверности получаемых выводов считали общепринятую в медицине величину  $p \leq 0,05$ .

### **Результаты и обсуждения**

В раннем послеоперационном периоде независимо от методики удаления опухолевого узла, то есть использовался неодимовый лазер или нет, отмечалось нарастание моторных нарушений различной глубины в группе исследования с 66 (58,9 %) до 83 (74,1 %) человек и с 59 (57,8 %) до 79 (77,5 %) человек в группе сравнения. Однако полученные данные на дооперационном и в раннем послеоперационном периодах в этих группах статистически не достоверны ( $p > 0,1$ ). При оценке моторных нарушений в отдалённом послеоперационном периоде более 5 лет с момента проведённой операции было выявлено статистически достоверное снижение ( $p < 0,05$ ) двигательных расстройств у пациентов, оперированных с использованием неодимового лазера по сравнению с пациентами группы сравнения 42 (37,5 %) и 56 (55,2 %) соответственно. При этом в группе исследования в основном преобладали моторные нарушения легкой степени, а в группе сравнения преимущественно умеренные и глубокие парезы.

Оценка сенсорных нарушений у пациентов обеих групп носила более стойкий характер. После оперативного удаления опухоли в раннем послеоперационном периоде число пациентов в группе исследования увеличилось с 26 (23,2 %) до 40 (35,7 %), а в группе сравнения с 25 (24,5 %) до 43 (42,2 %) человек, соответственно. В отдалённом послеоперационном периоде более 5 лет с момента удаления менингиомы количество пациентов с сенсорными расстройствами уменьшилось в группе исследования до 20 (17,9 %) человек, а в группе сравнения до 23 (22,6 %) больных. Статистически достоверных различий в этих группах по данному признаку на дооперационном, раннем послеоперационном и в отдалённом периодах не выявлено ( $p > 0,1$ ).

В результате полученных данных динамики характера и частоты встречаемости эписиндрома у пациентов обеих групп в отдалённом послеоперационном периоде было установлено статистически достоверное снижение числа пациентов с эпилептическими припадками внутри групп ( $p < 0,01$ ). Также при статистическом анализе в отдалённом послеоперационном периоде между исследуемыми группами получены статистически достоверные данные ( $p < 0,05$ ) о меньшей частоте встречаемости эпилептических расстройств в группе исследования (15,2 %) по сравнению с группой сравнения (29,4 %), при этом в группе исследования преобладали джексоновские приступы, а в группе сравнения – общие генерализованные.

Средний индекс качества жизни, установленный по шкале Карновского в группе исследования и в группе сравнения, исходно статистически не отличался друг от друга ( $p = 0,7550$ ). В группе исследования он был равен  $62,59 \pm 0,79$  балла, а в группе сравнения  $61,86 \pm 0,75$  балла.

В раннем послеоперационном периоде на фоне проводимой восстановительной терапии происходил регресс неврологического дефицита в обеих группах. Статистически выраженный ( $p < 0,01$ ) регресс наблюдался в группе исследования. В этой группе средний индекс качества жизни был равен  $70,98 \pm 0,52$  балла, а в группе сравнения –  $65,59 \pm 5,73$  балла.

За счёт достоверно ( $p < 0,01$ ) выраженного дальнейшего регресса неврологического дефицита и снижения частоты встречаемости эпилептиформных приступов в отдаленном послеоперационном периоде средний индекс качества жизни в группе исследования увеличился до  $81,43 \pm 0,6$  балла, тогда как в группе сравнения он стабилизировался на уровне  $72,65 \pm 0,61$  балла ( $p < 0,01$ ).

Также у пациентов этих групп в отдалённом послеоперационном периоде было решено провести оценку качества жизни с помощью общего опросника самооценки «SF-36», который позволяет оценить не только физический, но и психологический компонент здоровья. Данный компонент является субъективным ощущением самого пациента и при осмотре врачом оценить последний адекватно не удаётся. Проведя анализ полученных данных, был также зарегистрирован статистически ( $p < 0,05$ ) высокий индекс качества жизни по показателям как физического, так и психического здоровья у пациентов группы исследования,  $49,65 \pm 8,4$  балла и  $46,14 \pm 11,33$  балла соответственно. А в группе сравнения они были равны  $45,39 \pm 1,1$  балла и  $42,63 \pm 1,16$  балла.

Из всех пациентов, оперированных с парасагиттальными менингиомами в группе исследования, достоверно ( $p < 0,01$ ) больше полностью адаптировавшихся больных, не имеющих инвалидности и вернувшихся к прежней профессии, составляющих 61 (54,5 %) человек и 32 (31,4 %) пациента в группе сравнения соответственно. Основное число больных было освидетельствовано на II группу инвалидности. В группе исследования их было меньше, чем в группе сравнения, 23 (20,5 %) против 38 (37,3%) человек. Количество пациентов, освидетельствованных на I группу инвалидности в группе сравнения, было достоверно больше ( $p < 0,05$ ) и составило 22 (21,5 %) человека, по сравнению с группой исследования – 12 (10,7 %) человек. III группа инвалидности была у 16 (14,3 %) человек в группе исследования и у 10 (9,8 %) пациентов в группе сравнения, однако полученные данные статистически не достоверны ( $p = 0,4$ ).

При анализе развития рецидивов относительно степени радикальности удаления менингиом по Simpson D., было выявлено, что при I степени радикальности в группе исследования рецидив был установлен в 3,33 % случаев, это в 4 раза меньше в процентном соотношении зарегистрированных рецидивов в группе исследования (13,3 %) ( $p > 0,1$ ). При II степени радикальности получены статистически достоверно разные показатели ( $p = 0,0293$ ).

В группе исследования было почти в 2 раза меньше рецидивов, по сравнению с группой исследования и составило 11 (13,4 %) и 16 (29,1 %) случаев соответственно. Общее количество рецидивов в группе исследования было статистически достоверно меньше ( $p = 0,0128$ ) и составляло 12 (10,7 %) человек по сравнению с группой сравнения – 18 (25,7 %) пациентов.

В группе исследования продолженного роста зафиксировано не было так, как все пациенты были прооперированы радикально (I, II степень по Simpson D.), а в группе сравнения при III степени радикальности продолженный рост был зафиксирован в 3 (15 %), а при IV в 4 (33,3 %) случаях.

При оперативном удалении типических менингиом выявлено гораздо меньше пациентов с рецидивами в группе исследования, составляющих 3 (3,3 %) случая против 9 (11,1 %) в группе сравнения, ( $p = 0,0688$ ). В группе сравнения были зафиксированы 3 (3,7 %) случая продолженного роста.

При удалении атипических менингиом были зафиксированы рецидивы в меньшем процентном соотношении в группе исследования, они составили 5 (31,25 %) случаев против 6 (33,3 %) в группе сравнения и статистически достоверно не отличающиеся друг от друга ( $p = 1,0$ ). Случаи продолженного роста атипических менингиом в группе сравнения составило 4 (22,2 %) пациента. Рецидивирование анапластические менингиомы было в 100 % случаях в обеих группах и в основном за первые два года.

Средний межрецидивный период в группе исследования до 5 лет составил  $24,83 \pm 5,72$  месяца, в течение которого было выявлено 8 (66,7 %) рецидивов, а в группе сравнения 11 (61,1 %) рецидивов с межрецидивным периодом в  $13,6 \pm 3,31$  месяца, что практически в 2 раза меньше ( $p > 0,05$ ). В отдалённом послеоперационном периоде (свыше 5 лет с момента операции) количество рецидивов в группе исследования было зафиксировано в 33,3 % случаев со средним межрецидивным периодом в  $77,5 \pm 16,51$  месяца и в 38,9 % случаях в группе сравнения со средним межрецидивным периодом в  $72,5 \pm 5,32$  месяца ( $p > 0,1$ ).

Продолженный рост зарегистрирован в группе сравнения у 4 (57,1 %) человек в сроки наблюдения до 5 лет и составил при среднем времени до его развития  $27,6 \pm 12,6$  месяца. В отдалённом периоде он был зарегистрирован у 3 больных (42,9 %) при среднем времени до его развития в  $67 \pm 7,1$  месяца.

Проанализировав электроэнцефалографические изменения у больных обеих групп в отдалённом периоде, в сроки наблюдения более 5 лет с момента удаления парасагиттальных менингиом было выявлено, что на фоне лечения, реабилитации пациентов, у которых было использовано излучение неодимового лазера достоверно ( $p = 0,02$ ) у меньшего количества

пациентов (в 51 % случаев) регистрировалась эпилептиформная активность головного мозга, чем в группе сравнения (67,7 %).

В отдалённом послеоперационном периоде при исследовании систолической скорости кровотока в средней мозговой артерии у пациентов, оперированных по поводу парасагиттальных менингиом с использованием излучения неодимового лазера, отмечалась тенденция к повышению скорости кровотока относительно группы сравнения, но достоверной разницы у этих пациентов выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Однако было выявлено статистически достоверное ( $p < 0,01$ ) повышение пульсативного индекса у пациентов группы сравнения в отдалённом периоде, по сравнению с пациентами группы исследования, что свидетельствовало о наличии у этих пациентов клинических признаков внутричерепной гипертензии.

### **Выводы:**

1. Использование разработанных лазерных технологий резекции церебральных менингиом сложной локализации в сравнении с традиционными технологиями их удаления являются менее травматичными и позволяют в отдалённом послеоперационном периоде достоверно снизить очаговую неврологическую симптоматику в виде двигательных расстройств до 37,5 %, частоту эпилептических припадков на 15,2 %, степень инвалидизации оперированных на 23 %.

2. Применение разработанных лазерных технологий в отдалённом послеоперационном периоде является оправданным, так как позволяет уменьшить число рецидивов и продолженного роста при удалении церебральных менингиом: парасагиттальных – на 13,8 %, по сравнению с пациентами, оперированными традиционными методами.

3. Качество жизни оперированных больных в группе исследования по шкале Карновского, как физического, так и психического здоровья по опроснику SF-36 в отдалённом периоде наблюдения достоверно выше пациентов группы исследования.

4. У больных, оперированных с излучением неодимового лазера, к этому сроку отмечается улучшение показателей функционального состояния головного мозга и его гемодинамики. После удаления парасагиттальных менингиом – снижение количества пациентов с проявлением эпилептиформной активности по ЭЭГ на 16,7 %, повышение систолического кровотока в СМА и статистически достоверно низкие результаты пульсативного индекса при транскраниальной доплерографии.

## Список литературы

1. Можаяев С.В. Хирургия менингиом верхнего сагиттального синуса (реконструктивные и ревааскуляризирующие операции): дис. ... д-ра мед. наук / С.В. Можаяев. – Санкт-Петербург, 1993. – 340 с.
2. Ступак В.В. Неодимовый лазер в хирургии церебральных менингиом / В. В. Ступак, С. Г. Струц, М. А. Садовой, А. П. Майоров. – Новосибирск : Наука, 2013. – 267 с.
3. Тиглиев Г.С. Основные принципы и техническое обеспечение микрохирургических операций / Г. С. Тиглиев // Хирургия внемозговых опухолей. – Ленинград, 1981. – С. 14–17.
4. Тиглиев Г.С. Внутричерепные менингиомы / Г. С. Тиглиев, В. Е. Олюшин, А. Н. Кондратьев. – Санкт-Петербург : РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2001. – 560 с.
5. Al-Mefty's meningiomas / Thieme Publishing Group. – New York ; Stuttgart, 2011. – 432 p.
6. Baldi I. Epidemiology of meningiomas / I. Baldi, J. Engelhardt, C. Bonnet [et al.] // Neurochirurgie. – 2014. – Sept. 20. – pii: S0028-3770(14)00112-X. – doi: 10.1016/j.neuchi.2014.05.006.
7. Black P. M. Parasagittal and falx meningiomas / P.M. Black // Meningiomas : a comprehensive text. – Philadelphia, 2010. – P. 349–355.
8. Mehdorn H.M. Intracranial meningiomas: a 30-year experience and literature review / H. M. Mehdorn // Advances and Technical Standards in Neurosurgery. – 2016. – Vol. 43. – P. 139–184.
9. Meningiomas: diagnosis, treatment and outcome / ed. J. H. Lee. – London : Springer Verlag. – 2008. – 614 p.
10. Ostrom, Q.T. CBTRUS statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in United States, 2006–2010 / Q.T. Ostrom, H. Gittleman, P. Farah [et al.] // Neuro-Oncology. – 2013. – Vol. 15, suppl. 2. – P. ii1–ii56.