ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОДИМОВОГО ЛАЗЕРА ПРИ УДАЛЕНИИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ МЕНИНГИОМ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МОЗГА В ОТДАЛЕННОМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Цветовский С.Б.¹, Бузунов А.В.¹, Ступак В.В.¹, Рабинович Е.С.¹, Короткая Н.А.²

 1 ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: alekseibuzunov@mail.ru; 2 ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск e-mail: nataliakorotkaya@gmail.com

Проблема оперативного лечения церебральных менингиом актуальна из-за высокой частоты их рецидивирования и в связи с этим необходимостью неоднократных реопераций, с развитием как интра-, так и послеоперационных осложнений и увеличению патологических проявлений функционального состояния головного мозга. Поэтому по-прежнему актуальны разработки методов наиболее радикального и наименее травматичного удаления менингиом. В статье проведено сопоставление патологических изменений функционального состояния головного мозга у пациентов в отдаленном послеоперационном периоде, оперированных с использованием неодимового лазера с аналогичной группой, оперированных стандартными методами хирургии. По данным регистрации ЭЭГ оперированных больных в отдалённом периоде применение лазера на этапах удаления опухоли позволило снизить выраженность патологических изменений функционального состояния головного мозга.

Ключевые слова: неодимовый лазер, парасагиттальная менингиома, базальная менингиома, электроэнцефалография.

EVALUATE THE EFFICIENCY OF A NEODYMIUM LASER BY APPLICATION REMOVING OF A CEREBRAL MENINGIOMAS ACCORDING TO PARAMETERS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE BRAIN IN THE DISTANT POSTOPERATIVE PERIOD

Cvetovskiy S.B.¹, Buzunov A.V.¹, Stupak V.V.¹, Rabinovich E.S.¹, Korotkaia N.A.²

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

²Novosibirsk State Medical University, Russia; e-mail: nataliakorotkaya@gmail.com

The problem of surgical treatment of a cerebral meningiomas is relevant due to the high frequency of recurrence and therefore having the necessity of repeated re-operations, with the development of both intra- and postoperative complications and increasing pathological manifestations of the functional state of the brain. Therefore still relevant developing methods, the most radical and least traumatic resection of a meningiomas. The article compared the pathological changes in the functional state of the brain in patients in the distant postoperative period, operated with using Nd-YAG laser and a comparison with the same patients who were operated by traditional methods. According to the EEG of the operated patients in the distant period of application of the laser in the step of removing the tumor allowed to reduce the intensity of pathological changes in the functional state of the brain.

Keywords: neodymium laser, basal meningioma, parasagittal meningioma, electroencephalography.

Менингиомы (М) по литературным данным составляют около 18-35,8% от первичных опухолей головного мозга у взрослых, уступающие по частоте лишь новообразованиям нейроэктодермального ряда [3, 4, 7]. Частота встречаемости церебральных М составляет в среднем 7,44 на 100000 человек [7, 9].

В настоящее время наиболее сложными для удаления в связи с особенностью расположения являются парасагиттальные и базальные М. Частота встречаемости

парасагиттальных менингиом (ПСМ) колеблется от 20,5 до 40,0% среди всех церебральных менингиом больших полушарий, на основании черепа они диагностируются до 45% [2, 3, 9]. Количество диагностированных М увеличивается с возрастом пациентов. На сегодняшний день литературные данные свидетельствуют об отсутствии хирургического стандарта лечения ПСМ с поражением верхнего сагиттального синуса (ВСС). ПСМ расположенные в средней трети синуса, являются наиболее трудными для их удаления за счёт обилия афферентных вен, возникновением серьезного неврологического дефицита, связанного с локализацией М и высоким риском развития рецидива [6]. По данным исследования Тиглиева Г.С. и др. (2001) в 28,8-47,5% случаев больные после операции имеют неврологические нарушения, а в 18,6% из общего числа остаются глубокими инвалидами [2, 4]. На данный момент не существует четкой хирургической стратегии при инвазии менингиомы в ВСС. 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 этим отмечается большее число их рецидивов и продолженного роста, по сравнению с М любой другой локализации, достигающие в зависимости от сроков наблюдения до 50% [3, 6, 8].

Проблема оперативного лечения базальных М также остается далеко не решенной. Это связано с медленным ростом М, длительным, порой бессимптомным течением заболевания, из-за этого пациенты поступают в стационар с большими, а иногда и гигантскими размерами М. Базальные М очень часто возникают в анатомически труднодоступных областях мозга и тесно контактируют с магистральными сосудами, черепно-мозговыми нервами и функционально важными анатомическими структурами головного мозга. Всё это и обуславливает сложности при их тотальной резекции [3, 4, 5, 9]. При удалении данных опухолей не всегда возможно радикально удалить матрикс М и подлежащий гиперостоз в связи с его труднодоступностью, а также с высоким риском вскрытие воздухоносных пазух и с дальнейшими проблемами, связанными с техническими сложностями реконструктивных операций. В итоге это приводит к снижению степени радикальности удаления опухоли. Всё это и предопределяет последующее течение и нередко прогрессирование заболевания. Как известно частота рецидивов в том числе и базальных М является многофакторной величиной зависит в первую очередь от радикальности удаления новообразований, гистологической структуры и в среднем составляет 4-40 % в сроки наблюдения не менее 10 лет [3, 3, 9, 10].

Таким образом, проблемы хирургического лечения этой группы больных далеки от своего разрешения и до настоящего времени остаются актуальными во всем мире. Всё это стимулирует разработку новых методов и технологий удаления церебральных М с целью

улучшения клинических результатов, сохранения достойного качества жизни в послеоперационном периоде и снижению патологических реакций функционального состояния головного мозга.

На протяжении последних 15 лет в Новосибирском НИИТО при удалении церебральных М используется высокоинтенсивное лазерное излучение Nd-Yag лазера, с длиной волны 1,064 мкм, позволяющее снизить травматизацию мозга, увеличить возможности радикального удаления М, уменьшить в раннем послеоперационном периоде выраженность послеоперационной очаговой и общемозговой симптоматики [3]. При этом в литературе имеется явно мало публикаций о результатах хирургии в отдаленном периоде у больных при данной патологии, основанных на достаточном клиническом материале. Представляется целесообразным анализ функционального состояния мозга у таких пациентов в отдаленном периоде, основанный на использовании результатов объективного инструментального исследования. Одним из доступных методов, позволяющим сопоставлять полученные данные, является запись электроэнцефалографии (ЭЭГ).

В связи с этим сформулирована цель исследования: оценить эффективность разработанных лазерных технологий удаления церебральных М путём сопоставления проявлений патологических изменений ЭЭГ в отдалённом послеоперационном периоде у пациентов, оперированных традиционными методами и с применением лазерного излучения.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ отдаленных результатов хирургического лечения 389 пациентов со сложной локализацией М головного мозга (базальных и парасагиттальных), оперированных в Новосибирском НИИТО с 1995 по 2009 гг. Из 389 больных 175 имели базальные, а 214 парасагиттальные менингиомы. Все больные были оперированы с применением современных методов микрохирургии и в зависимости от техники удаления М, были разделены на две группы. Первая группа (сравнения) оперированы стандартными методами микрохирургии (с применением увеличительной микрохирургической техники, биполярной коагуляции, оптики, ультразвукового дезинтегратора - аспиратора). Вторая группа (исследования) где наряду со стандартными методами резекции новообразований, на различных этапах микрохирургического удаления опухоли использовались оригинальные лазерные технологии, основанные на применении неодимового лазера (табл. 1 и 2).

Общая характеристика пациентов с базальными М.

Таблина 1

Характеристики	Гру	Всего	
	исследуемая	сравнения	
Общее число	100	75	175
пациентов			

Средний возраст	$58,96 \pm 1,21$	$61,6 \pm 1,93$	$62,86 \pm 1,08$
(лет) M ± m			
Мужчин	24 (24%)	17 (22,7%)	41(23,43%)
	$P_{TM\Phi}$		
Женщин	76 (76%)	58 (77,3%)	134(76,57%)
	$P_{TM\Phi}$		
Сроки наблюдения	$113,4 \pm 4,76$	$134 \pm 9{,}37$	
после операции			$122,5 \pm 5,03$
(Mec.) $M \pm m$	$P_{u}=0.19$,

U - критерий Манна-Уитни, ТМФ - точный метод Фишера, * значения достоверны при − $P \le 0.05$.

Таблица 2 Общая характеристика больных с ПСМ.

Характеристики	Гру	Всего	
	исследуемая	сравнения	
Общее число пациентов	112	102	214
Средний возраст (лет) M ± m	62,79 ± 1,11	$60,13 \pm 2,42$	62,79 ± 1,11
Мужчин	18(16,1%)	25(24,5%)	43(20,1%)
	$P_{TM\Phi}$:		
Женщин	94(83,9%)	77(75,5%)	171(79,9%)
	$P_{TM\Phi}$		
Сроки наблюдения	$115,4 \pm 3,75$	$134 \pm 10{,}37$	
после операции (мес.) $M \pm m$	P _u =0,21		$130 \pm 9{,}37$

U - критерий Манна-Уитни, ТМФ - точный метод Фишера, * значения достоверны при - P ≤0,05.

Технологические приемы применения неодимового лазера при резекции парасагиттальных и базальных М подробно описаны в монографии В.В. Ступака и соавт., 2013 [3].

Группы статистически достоверно были сопоставимы по полу, среднему возрасту пациентов, среднему сроку наблюдения, локализации матрикса М на основании черепа и расположению ее по протяженности ВСС.

Распределение больных в зависимости от локализации матрикса М представлено в табл. 3.

Таблица 3 Распределение больных с M в зависимости от локализации матрикса

Локализация	с использованием	без лазера	
матрикса	лазера		
Передняя	20 (17,9%)	17 (16,7%)	
треть ВСС	$P_{TM\Phi} = 0.858$		
Средняя	62 (55,4%)	58 (56,9%)	
треть ВСС	$P_{TM\Phi} = 0.891$		
Задняя треть	30 (26,7%)	27 (26,4%)	

BCC	$P_{TM\Phi} = 1,0$			
ПЧЯ	31 (31%) 16 (21,3			
	$P_{TM\Phi} = 0.17$			
СЧЯ	48 (48%)	35 (46,7%)		
	P _{TMΦ} =0,88			
RPE	21 (21%)	24 (32%)		
	$P_{TM\Phi} = 0.12$			
Всего	212	177		

ТМФ - точный метод Фишера,

В отдалённом послеоперационном периоде (более 5 лет с момента проведения операции) был проведён ретроспективный анализ функционального состояния головного мозга всех 389 прооперированных больных по показателям ЭЭГ. В литературе сведения подобного рода не найдены. Сопоставлялась частота патологических изменений электрической активности головного мозга согласно классификации Зенкова Л.Р. [1]. Анализу подвергались следующие проявления патологических изменений ЭЭГ: 1) диффузные изменения (лёгкие, умеренные, выраженные), 2) очаговые изменения, 3) признаки дисфункции срединных структур, 4) наличие эпилептиформной активности.

Анализ статистических данных проводился с использованием непараметрических методов на платформе статистической базы Statistica 6.0 (StatSoft). Оценку достоверности различий между группами проводили с помощью точного критерия Фишера для дискретных переменных, а также использовался критерий Манна-Уитни для сравнения парных выборок. Критерием статистической достоверности получаемых выводов считали общепринятую в медицине величину $p \le 0.05$.

Результаты и обсуждения. При анализе ЭЭГ обеих групп пациентов, имевших менингиомы ПЧЯ, в отдалённом послеоперационном периоде прослеживаются умеренно выраженные почти в одинаковом процентном соотношении диффузные изменения биоэлектрической активности коры головного мозга. В группе исследования они были выявлены у 27 (87,1%) человек, а в группе сравнения у 14 (87,5%). Очаговые проявления в виде устойчивых медленных волн более отчётливо были выражены в группе сравнения на стороне первоначального роста опухоли и регистрировались у 11 (68,75%) человек. В группе исследования этот вид патологической ЭЭГ-активности был представлен несколько меньше у 16 (51,6%) пациентов и, в основном, представлял собой единичные группы медленных волн. То есть небольшой выраженности признаки дисфункции срединных структур и наличие эпиактивности регистрируются у оперированных пациентов группы исследования несколько реже, хотя различия между группами не являются достоверными.

^{*} значения достоверны при - Р ≤0,05.

У пациентов с локализацией матрикса М в СЧЯ в отдалённом послеоперационном периоде также отмечались умеренные диффузные ирритативные изменения биоэлектрической головного мозга. В группе исследования активности регистрировались у 40 (83,3%) и у 31 (88,6%) пациента в группе сравнения. Практически в равном соотношении регистрировались очаговая медленноволновая активность и, редкие, короткие генерализованные эпиразряды. Признаки дисфункции срединных структур, отражавшиеся в наличии низкоамплитудных единичных медленных тета волн, в группе исследования встречались у 30 (62,5%) и у 29 (82,9%) больных в группе сравнения.

Почти аналогичные данные получены при оценке характера патологических изменений электрической активности мозга В отдалённом послеоперационном периоде оперированных с локализацией матрикса М в ЗЧЯ. Умеренно выраженные диффузные изменения ирритативного характера отмечены в обеих группах и зарегистрированы в группе исследования у 16 (76%) человек и у 20 (83,3%) в группе сравнения. Наличие очаговых изменений и эпиактивности отмечено у малого числа обследованных в каждой из групп. Дисфункция срединных структур регистрируется в большем процентном соотношении в группе сравнения у 18 (75%) пациентов, относительно группы исследования - 7 (62,5%) человек, т.е. в отдаленном периоде просматривается отчетливая тенденция к лучшим результатам лечения у оперированных с использованием лазерных технологий.

При оценке ЭЭГ в отдалённом послеоперационном периоде у оперированных с ПСМ передней, средней и задней трети ВСС, лёгкие и умеренные диффузные изменения биоэлектрической активности коры головного мозга регистрировались больше в группе исследования. В группе сравнения диффузные изменения носили чаще умеренный характер с акцентом на одну из гемисфер головного мозга. В низком процентном соотношении регистрировались очаговые изменения в обеих группах примерно в равном соотношении, и проявлялись наличием двухсторонних медленных волн. Также почти в одинаковом соотношении регистрировались признаки дисфункции срединных структур. В группе исследования регистрировались локально в парасагиттальных отделах медленные тета волны, реже дельта волны без отчётливой латерализации, а в группе сравнения чаще области отмечалась чёткая латерализация мозга, В которой регистрировалась медленноволновая тета активность. В большем процентном соотношении улавливались различные проявления эпиактивности в обеих группах независимо от локализации матрикса М относительно протяжённости ВСС, но всё же они были более выражены в группе сравнения и представляли собой короткие генерализованные эпиразряды.

Проведена оценка достоверности различий выраженности патологических изменений ЭЭГ в отдалённом послеоперационном периоде у пациентов, оперированных с применением лазера и без него. Результаты представлены в (табл. 4).

Таблица 4 Частота патологических изменений ЭЭГ в отдалённом послеоперационном периоде у больных с ПСМ и базальными М, оперированных с применением лазера и без него

Характер	Базальные менингиомы		Парасагиттальные	
патологических			менингиомы	
изменений	С лазером	Без лазера	С лазером	Без лазера
	100	75	112	102
Диффузные изменения	83 (83%)	65 (86,7%)	83 (74,1%)	83 (81,4%)
	$P_{TM\Phi} = 0.5$		$P_{TM\Phi} = 0.25$	
Очаговые изменения	45 (45%)	37 (49,3%)	41 (36,6%)	42 (41,2%)
	$P_{TM\Phi} = 0.65$		$P_{TM\Phi} = 0.57$	
Дисфункция срединных	49 (49%)	54 (72%)	47 (42%)	49 (48%)
структур	$P_{TM\Phi} = 0.003*$		$P_{TM\Phi} = 0,4$	
Наличие эпиактивности	41 (41%)	30 (40%)	57 (%)	69 (%)
	$P_{TM\Phi} = 0,5$		$P_{TM\Phi} = 0.02*$	

 $TM\Phi$ - точный метод Φ ишера, * значения достоверны при - P < 0.05

У оперированных, которым были выполнены резекции ПСМ с использованием лазера, на фоне проводимой восстановительной терапии в отдалённом послеоперационном периоде была достоверно зафиксирована (p=0,02) меньшая частота проявлений эпиактивности. Данный факт может быть объяснен лучшими возможностями радикального и менее травматичного удаления опухоли, воздействие которого на мозговую ткань является причиной возникновения очагов эпиактивности. Бесконтактное воздействие лазера на М с целью её внутренней декомпрессии за счёт его коагуляционных и абляционных свойств позволяет избегать дополнительной травмы окружающего мозга и сохранять важные пути венозного оттока. Остальные патологические изменения в большем процентном соотношении регистрировались в группе сравнения, хотя различия не достигали уровня статистической достоверности.

У оперированных больных с М основания черепа с использованием неодимового лазера в отдалённые сроки достоверно реже (p=0,003) регистрировались ЭЭГ- признаки дисфункции срединных структур. Этот вид отклонений от нормы ЭЭГ- активности связан с патологическими изменениями на уровне базальных структур, поэтому меньшее число их проявлений у пациентов группы исследования, как нам представляется, обусловлено меньшей операционной травмой функционально значимых отделов головного мозга при удалении М и умеренной тракцией мозга. В результате этого уменьшается вероятность

развития венозного стаза, отёка мозга, тем самым снижалось патологическое воздействие на функциональное состояние базальных структур головного мозга.

Заключение. Результаты проведенного анализа свидетельствуют об эффективности и малой травматичности разработанных оригинальных лазерных технологий удаления базальных и ПСМ. У пациентов, оперированных с их использованием, обнаруживается в целом выраженная тенденция к меньшим патологическим изменениям ЭЭГ-активности в отдаленном послеоперационном периоде. Различия по частоте проявлений признаков дисфункции срединных структур у больных, имевших базальные менингиомы и по наличию очагов эпиактивности у пациентов с ПСМ достоверны.

Список литературы

- 1. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). Москва, «МЕДпресс-информ», 2002. 368 с.
- 2. Можаев С.В. Хирургия менингиом верхнего сагиттального синуса (реконструктивные и реваскуляризующие 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. Al-Mefty O. Clinoidal meningiomas // J. Neurosurg. 1990. Vol. 73. P. 840-849.
- 6. Black P.M., Zauberman J. Parasagittal and Falx Meningiomas // Meningiomas: A Comprehensive Text / M. Necmettin Pamir, Peter McL Black, Rudolf Fahlbusch. Saunders Elesevier, 2010. P. 349- 354.
- 7. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Central Nervous System Tumors Diagnosed in United States, 2006-2010 / Neuroonkology/-Vol.15-suppl -2 -November 2013.
- 8. Heros R. C. Meningiomas involving the sinus // Journal of Neurosurgery.- 2006. Vol. 105, № 4. P. 511-513.
- 9. Lee J. H. Meningiomas. Diagnosis, Treatment and Outcome Edited by // Springer-Verlag London Limited. 2008. 614 p.
- 10. Nowak A., Marchel M. Surgical treatment of parasagittal and falx meningiomas // Pol. Journ. of Neurol. and Neurosurg. 2007. Vol. 41, N 4. P. 306–314.

Рецензенты:

Крутько А.В., д.м.н., врач-нейрохирург, заведующий отделением нейрохирургии №2 ФГБУ «Новосибирского 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.