

ПЕРВЫЙ ОПЫТ И РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕРЕОТАКСИЧЕСКОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ МЕНИНГИОМ

[Е.С. Половников^{1,2}, О.Ю. Аникеева^{1,2}, П.В. Филатов²](#)

¹ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Минздравсоцразвития (г. Новосибирск)

²ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина»
(г. Новосибирск)

Представлен первый опыт лечения менингиом головного мозга с использованием современного стереотаксического оборудования для лучевой терапии в период с 2011 по 2012 год на базе радиологического отделения ННИИПК. Пролечен 51 пациент с данной патологией. Отработаны современные методики лучевого лечения опухолей головного мозга как в режиме традиционного фракционирования, так и нестандартного фракционирования (радиохирургия, гипофракционирование). При контрольном осмотре оценивалось клиническое состояние, неврологический статус, данные МРТ головного мозга с контрастным усилением. В период наблюдения до года в большинстве случаев отмечена стабилизация процесса, лучевая реакция имела место в двух наблюдениях.

Ключевые слова: опухоли ЦНС, менингиома, лучевая терапия, радиохирургия, гипофракционирование, динамическое облучение VMAT.

Половников Евгений Сергеевич — кандидат медицинских наук, врач-радиолог отделения радиотерапии ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина, ассистент кафедры онкологии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», телефон: 8 (383) 333-14-70, e-mail: e_polovnikov@nricp.ru

Аникеева Ольга Юрьевна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением радиотерапии ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина, ассистент кафедры онкологии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», телефон: 8 (383) 333-14-70, e-mail: o_anikeeva@nricp.ru

Филатов Петр Валерьевич — медицинский физик отделения радиотерапии ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина, телефон: 8 (383) 333-14-70, e-mail: p_filatov@nricp.ru

Актуальность. Менингиома одна из самых часто встречаемых первичных доброкачественных опухолей и составляет около 14–30 % от первичных опухолей головного мозга [3, 4]. Радикальным методом удаления доброкачественных опухолей ЦНС является нейрохирургическое вмешательство — субтотальное удаление, риск

рецидива при этом минимален, однако технически и вследствие особенностей кровоснабжения и локализации опухоли полное удаление невозможно. По данным некоторых авторов, безрецидивная 5-летняя выживаемость при субтотальном удалении менингиомы может составлять 45–68 % [2]. Угроза продолженного роста либо рецидив опухоли вынуждают к проведению дополнительного лечения, эффективным инструментом локального воздействия выступает лучевая терапия [5]. Появление и внедрение современной прецизионной стереотаксической аппаратуры для лучевого лечения расширяет возможности лучевой терапии, позволяя внедрять новые безопасные методики облучения пациентов с опухолями ЦНС. Радиохирургическое лечение (стереотаксическое облучение с однократным подведением высокой дозы) выступает как метод альтернативный хирургическому лечению особенно в труднодоступных локализациях, при противопоказании к хирургическому лечению либо как выбор пациента.

Материалы и методы. В Центре радиохирургии и радиотерапии ННИИПК с 2011 по май 2012 года проведено лечение у 212-ти пациентов с опухолевой патологией ЦНС, из этой группы 51 человек был подвержен лучевому лечению по поводу менингиомы головного мозга. В этой группе 29 пациентов ранее получали оперативное лечение по поводу данной патологии, 22 человека получали лучевое лечение в самостоятельном плане на первом этапе. Возраст пациентов колебался от 6 до 63 лет, соотношение женщин и мужчин и составило 1 : 2,6. У пациентов с гистологически верифицированным диагнозом (29 человек) признаков атипии и анаплазии (Grade I) не отмечено у 23-х пациентов (79,4 %), атипическая менингиома (Grade II) встречалась у пяти пациентов (17,2 %), анапластическая менингиома (Grade III) отмечена в одном наблюдении (3,4 %).

Лечение проводилось с использованием стереотаксического комплекса «Elekta Axesse» на базе цифрового медицинского линейного ускорителя. Фиксация пациентов в зависимости от выбранного метода облучения различалась. В случае применения классического режима фракционирования высокая степень точности укладки пациентов достигалась при использовании индивидуально изготовленных термопластических масок. При этом обеспечивалась высокая воспроизводимость при длительном лечении протяжённостью в несколько недель и безопасность, даже при вовлечении в патологический процесс органов риска. С целью компенсации ежедневной неточности в укладке к клиническому объёму опухоли применялся отступ PTV на уровне 3–5 мм. При радиохирургическом лечении традиционно используются жёсткие стереотаксические рамы, крепление которых осуществляется непосредственно к надкостнице черепа четырьмя болтами. Этот вид фиксации проводится в условиях перевязочной и ограничивает время для проведения предлучевой подготовки и сеанса облучения, но позволяет исключить отступы на технические погрешности (PTV 0–1 мм). Неинвазивная стереотаксическая рама HeadFIX имеет сходную точность позиционирования (PTV 1 мм), что осуществляется путём создания индивидуального слепка с фиксацией к верхнему нёбу. При этом данный вид фиксации может использоваться как для радиохирургии, так и для лечения в течение нескольких сеансов. В случае гипофракционирования (облучение с высокой разовой дозой, осуществляемое за несколько фракций) помимо HeadFix возможно применять такое индивидуально создаваемое устройство, как усиленная термопластическая маска (IMRT-маска), которая позволяет проводить облучение с несколько большим отступом, чем при радиохирургическом облучении (PTV 1–3 мм), но не имеет клинических противопоказаний и проще в изготовлении.

Классическое фракционирование выполнялось за счёт подведения разовой дозы 1,8–2 Гр с доведением суммарной дозы за 27–30 фракций до 50,4–54 Гр. При радиохирургическом лечении осуществлялась однократная доставка дозы 14–15 Гр по 80 % изодозе.

Суммарная доза при гипофракционировании составляла 21–30 Гр на 90 % изодозу, доставленную за 3–7 фракций. В нашем центре, как видно из таблицы, нетрадиционное фракционирование используется достаточно интенсивно, практически в одинаковом соотношении с традиционным. Предлучевая подготовка заключалась в создании топометрических снимков на МСКТ томографе, проведению МРТ головного мозга с контрастным усилением по протоколу, позволяющему формировать анизотропный воксель для последующей мультипланарной реконструкции. После проведения совмещения МСКТ/МРТ изображений проводилось оконтуривание, при котором определялись критические органы и структуры, и определение непосредственно зоны облучения, включающую опухоль. Создание лечебного плана осуществлялась с использованием планирующей системы Ergo++. Во всех случаях нами использовалась методика динамического облучения с моделированием по интенсивности VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy).

Методы лучевой терапии применённых при лечении пациентов с менингиомами

Стандартное фракционирование	Нестандартное фракционирование	
	Гипофракционирование	Радиохирургия
27	17	7

В случае нестандартного фракционирования либо при близком расположении к объёму облучения критических структур (оптический нерв, хиазма) при облучении использовалась методика облучения с некопланарными арками. При использовании данной методики за счет вращения лечебного стола возможно проводить облучение в большем количестве плоскостей, что обеспечивает лучший градиент дозы на границе облучения. В случае стандартного фракционирования, как правило, добавлялась одна некопланарная арка, в случае гипофракционирования и радиохирургии 3–5 арок.

Терапия осуществлялась с использованием технологии контроля по изображению (IGRT), при которой осуществлялась съёмка пациента непосредственно на лечебном столе перед облучением. Процедура осуществлялась благодаря наличию системы XVI (X-ray volume imaging) ускорителя, позволяющей получать послойное рентгеновское изображение в трех проекциях. При помощи автоматических алгоритмов совмещения изображения по костным структурам происходило сопоставление и сравнение изображений, загруженных из планирующей системы, наличие отклонений с точностью 0,1 мм от исходных (планируемых) значений, корректировалось положение мишени при помощи роботизированного лечебного стола ускорителя (HexaPOD).

Результаты. Период наблюдения после лечения составил от 6 до 12 мес. Основным методом контроля являлась МРТ головного мозга с контрастным усилением и клинический осмотр (с включением оценки неврологического статуса). Острых лучевых реакций отмечено не было. В период от 3 до 6 мес после лучевого лечения у двух пациентов (4 %) отмечена лучевая реакция в виде перифокального отёка, превышения уровня толерантности здоровых тканей головного мозга не было. Следует отметить, что после проведения лучевого лечения период наблюдения до визуализации уменьшения размеров опухоли обычно составляет от 1,5 лет [1], нередко может иметь место мнимое увеличение объёма опухоли, определяемое отёком ткани, что может быть некорректно оценено врачом лучевой диагностики как прогрессирование, а пациент подвергнут неоправданному вмешательству, поэтому пациенту необходимо получить консультацию радиолога для правильной трактовки изменений. В нашем исследовании у пациентов, получавших лучевую терапию в режиме стандартного фракционирования, через 1 год динамического наблюдения изменения малоразличимы (рис. 1). В пяти наблюдениях

констатировано уменьшение размеров новообразования — у остальных пациентов, получавших терапию в режиме стандартного фракционирования, — стабилизация.

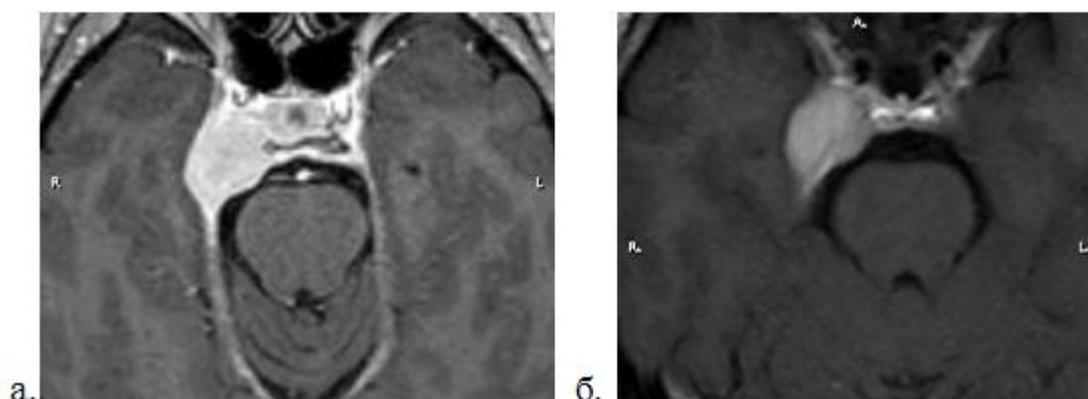


Рис. 1. Менингиома кавернозного синуса справа до лечения (а) и через год после лучевой терапии в режиме стандартного фракционирования 30 фракций по 1,8 Гр (б)

Клиническое улучшение отмечено в одном случае, проявилось восстановлением зрения со стороны поражения опухолью (компрессия) зрительного нерва.

При проведении нестандартного фракционирования постлучевые изменения и, как следствие, динамика патологического процесса более очевидны (рис. 2), что связано как с биологическими особенностями воздействия высоких энергий на ткани, так и с отбором пациентов на данный вид лечения: опухоль с локализацией вне органов риска, относительно небольшие размеры опухоли и, как правило, округлые очертания.

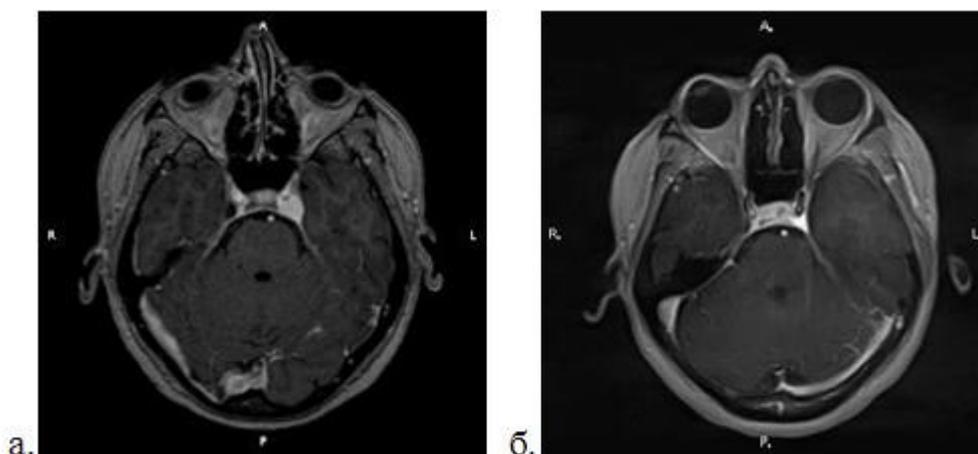


Рис. 2. Менингиома небольших размеров в области левого кавернозного синуса до лечения (а) и через 6 месяцев после однократного сеанса лучевой терапии (радиохирургия) 14 Гр (б)

Заключение. Первые результаты, полученные после лучевого лечения менингиом на линейном ускорителе с применением стереотаксической техники и современных методик облучения, отмечают высокую переносимость, улучшение качества жизни пациента. Особенности биологии опухолевого роста исследуемой патологии предполагают более длительный период наблюдения (от 1,5 лет) за пациентами для определения полного эффекта. Комбинация различных технологических решений позволяет подобрать адекватную схему лучевого лечения пациента с опухолью любой

локализации как при терапии в самостоятельном плане, так и в качестве дополнения к оперативному пособию.

Список литературы

1. Hansen E. K. Handbook of Evidence-Based Radiation Oncology / Eric K. Hansen, Mack Roach. — 2nd ed. — Springer, 2010. — 786 p.
2. Kaye A. H. Brain tumors: an encyclopedic approach / Andrew H. Kaye, Edward R. Laws. — 3rd ed. — Elsevier Limited, 2012. — 918 p.
3. Pamir M. N. Meningiomas: a comprehensive text / M. Necmettin Pamir, Peter Black, Rudolf Fahlbusch. — Elsevier Limited, 2010. — 773 p.
4. Radiotherapy for Non-Malignant Disorders / M. H. Seegenschmiedt [et al.]. — Springer, 2008. — 746 p.
5. Soyuer S. Radiotherapy after surgery for benign cerebral meningioma / S. Soyuer [et al.] // Radiotherapy and Oncology. — 2004. — Vol. 71. — P. 85–90.

FIRST EXPERIENCE AND RESULTS OF CLINICAL USE OF STEREOTAXIS RADIAL THERAPY IN MENINGIOMA TREATMENT

E.S. Polovnikov^{1,2}, O.Y. Anikeeva^{1,2}, P.V. Filatov²

¹*SEI HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment» (Novosibirsk c.)*

²*FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment (Novosibirsk c.).*

The first experience of cerebrum meningioma treatment using modern stereotaxis equipment for radial therapy during the period from 2011 to 2012 on the basis of radiological department at Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin is presented. 51 patients with this pathology are treated. Modern techniques of radial treatment of brain tumors in regimen of traditional fractionating and non-standard fractionating (radio surgery, hypofractionation) are fulfilled. Clinical condition, neurologic status, data of brain MRI with contrast intensifying was estimated at control survey. During observation of less than year the process of stabilization is noticed in most cases, radial reaction presented in two observations.

Keywords: CNS tumors, meningioma, radial therapy, radio surgery, hypofractionation, VMAT dynamic radiation.

About authors:

Polovnikov Evgeny Sergeevich — candidate of medical sciences, radiologist at radiotherapy unit at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment, assistant of oncology chair at SEI HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment», office phone: (383) 333-14-70, e-mail: e_polovnikov@nricp.ru

Anikeeva Olga Yurievna — candidate of medical sciences, head of radiotherapy unit at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment, assistant of oncology chair at SEI HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment», phone: 8 (383) 333-14-70, e-mail: o_anikeeva@nricp.ru

Filatov Petr Valerievich — medical physicist of radiotherapy unit at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment, phone: 8 (383) 333-14-70, e-mail: p_filatov@nricp.ru

List of the Literature:

1. Hansen E. K. Handbook of Evidence-Based Radiation Oncology / Eric K. Hansen, Mack Roach. — 2nd ed. — Springer, 2010. — 786 p.
2. Kaye A. H. Brain tumors: an encyclopedic approach / Andrew H. Kaye, Edward R. Laws. — 3rd ed. — Elsevier Limited, 2012. — 918 p.
3. Pamir M. N. Meningiomas: a comprehensive text / M. Necmettin Pamir, Peter Black, Rudolf Fahlbusch. — Elsevier Limited, 2010. — 773 p.
4. Radiotherapy for Non-Malignant Disorders / M. H. Seegenschmiedt [et al.]. — Springer, 2008. — 746 p.
5. Soyuer S. Radiotherapy after surgery for benign cerebral meningioma / S. Soyuer [et al.] // Radiotherapy and Oncology. — 2004. — Vol. 71. — P. 85–90.