

УДК 616-006.328 : 616-073.753.8

Б.К. Ырысов, Н.А. Арстанбеков, К.Б. Ырысов

Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызская Республика

## МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНО-ТОМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ МЕНИНГИОМ

**Введение.** Целью данного исследования является изучение характеристик магнитно-резонансной томографии (МРТ) типичных и атипичных/анапластических менингиом.

**Методы.** Были ретроспективно проанализированы истории болезней 54 пациентов, перенесших операции с резекцией менингиом головного мозга в период с апреля 2014 г. по ноябрь 2020 г. Для анализа МРТ типичных и атипичных/анапластических менингиом использовались как одномерный, так и многомерный анализ.

**Результаты.** За период исследования было выявлено 54 пациента. Гистопатологическое исследование хирургических образцов выявило 45 (83,3% - группа I) типичных менингиом и 9 (16,7% - группа 2) атипичных/анапластических менингиом. Многофакторный анализ подтвердил, что у атипичной/анапластической группы гораздо больше шансов иметь ограниченную диффузию ( $p = 0,02$ ) и более высокие отношения  $Cho / Cr$  ( $p = 0,03$ ).

**Выводы.** Менингиомы с ограниченной диффузией и более высоким соотношением  $Cho / Cr$  при МР-спектроскопии с большей вероятностью относятся к атипичному/анапластическому типу. Предоперационная МРТ с использованием этих последовательностей может предоставить важную информацию, которая может быть полезной для консультирования пациентов относительно прогноза, риска рецидива и необходимости адъювантной радиации в дополнение к хирургической резекции.

**Ключевые слова:** кажущийся коэффициент диффузии, опухоль головного мозга, магнитный резонанс, менингиома, ограниченная диффузия, спектроскопия.

**Введение.** Менингиомы - это распространенные опухоли головного мозга, которые составляют около 25% внутричерепных опухолей у взрослых с гендерной предрасположенностью 2:11. Основой лечения симптоматических менингиом является максимальная хирургическая резекция с адъювантным облучением или без него в зависимости от гистологической классификации [1-3]. Около 90% менингиом представляют собой типичные менингиомы (степень I по ВОЗ), атипичные (степень II по классификации ВОЗ, 5-7%) и анапластические (степень III по классификации ВОЗ, 1-2%) менингиомы составляют лишь небольшую часть этих опухолей. Однако группа атипичных/анапластических пациентов обычно ведет себя более агрессивно и несет гораздо более высокий риск рецидива даже после полной тотальной резекции [4-6].

Компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) - широко исполь-

зуемые методы визуализации для оценки внутричерепных поражений, включая менингиомы. Другие, более тонкие характеристики изображения также могут предоставить клинически важную информацию. По мере того, как технология медицинской визуализации становится все более продвинутой, все чаще используются другие МРТ-последовательности, включая диффузионно-взвешенную (DWI), перфузию (MRP), диффузионно-тензорную (DTI) и МР-спектроскопию (MRS), и они часто могут предоставить дополнительную информацию относительно опухоли перед операцией [7-9].

С целью дополнительно оценить способность этих МР-последовательностей различать типичные и атипичные/анапластические менингиомы, мы провели ретроспективное исследование, изучающее МР-диффузию, перфузию и спектроскопию в гистологически подтвержденных менингиомах.



Материалы и методы. Были ретроспективно проанализированы истории болезней 54 последовательных пациентов, перенесших резекции менингиомы в период с апреля 2014 г. по ноябрь 2020 г. Предоперационные МРТ-исследования, включая T1- и T2-взвешенные изображения (T1WI / T2WI), DWI, MRP, DTI и MRS, были проанализированы двумя сертифицированными нейрорадиологами. Характеристики МРТ записывались и сравнивались между типичной группой менингиомы и группой атипичной/анапластической. Критерий хи-квадрат и многомерный анализ использовались для анализа характеристик МР типичных и атипичных / анапластических групп менингиом. Все статистические анализы были выполнены с использованием SPSS, версия 21. Результаты считались статистически значимыми, если значение  $p$  было меньше 0,05.

МРТ-исследование выполняли с помощью сверхпроводящего магнита 1,5 Тл. МРТ-исследование проводилось со стереотаксической рамкой головы над головой пациента с квадратурной катушкой для головы. Обычные последовательности МРТ выполнялись без внутривенного контраста в аксиальной плоскости с помощью T1-взвешенного спинного эхо (SE) (TR / TE 600/14), T2-взвешенного быстрого спинного эхо (FSE) (TR / TE 5400/99), и градиентное эхо, взвешенное по T2. После введения 0,1 ммоль / кг гадолиния была выполнена последовательность импульсов MRP, а затем были получены T1-взвешенные изображения SE в аксиальной, коронарной и сагиттальной плоскостях.

МРТ-изображение, взвешенное по диффузии, было получено с помощью однократного импульса, спинного эхо, эхо-планарной последовательности со значениями  $b$  0 и 1000 с / мм<sup>2</sup>. Изображения следов были получены путем одновременного применения чувствительных к диффузии градиентов в трех различных направлениях (градиенты  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ). Карты ADC были автоматически созданы с помощью программы FuncTool. Нейрорадиологи выполнили эти измерения на твердой части этих менингиом, демонстрирующих ограниченную диффузию, и на центральной части менингиом, которая не демонстрировала ограниченной диффузии. Были использованы области интереса (ROI) 0,25 см<sup>2</sup>. Были определены средние значения ADC и стандартные отклонения.

Анализ изображения FA был выполнен нейрорадиологами на твердой части менингиомы, демонстрирующей самую низкую фракционную

анизотропию, или на центральной части этих менингиом без значительных различий в областях FA. Это было выполнено на внешней рабочей станции GE с использованием FuncTool. ROI 0,25 см<sup>2</sup> использовали для определения средних значений FA.

**Результаты и обсуждение.** За период исследования было выявлено 54 пациента. Было 39 женщин и 15 мужчин, средний возраст 60 лет. Сорок пять пациентов (83,3% - группа 1) имели типичные (I степень по классификации ВОЗ) менингиомы; у девяти пациентов (16,7% - группа 2) были атипичные/анапластические (II / III степени по классификации ВОЗ) менингиомы. Все диагнозы были подтверждены и окончательно подтверждены сертифицированным старшим невропатологом.

Однофакторный анализ с использованием критерия хи-квадрат показал, что наличие ограниченной диффузии было гораздо более вероятно в группе 2 ( $p < 0,01$ ), значения кажущегося коэффициента диффузии (ADC) были значительно ниже в группе 2 ( $0,73 \times 10^{-3}$  против  $0,96$ ).  $\times 10^{-3}$  см<sup>2</sup> / с,  $p = 0,03$ ), а отношение холина к креатинину (Cho / Cr) было значительно выше в группе 2 по сравнению с группой 1 (8,8 против 5,1,  $p = 0,01$ ). Многофакторный анализ подтвердил, что у атипичной / анапластической группы гораздо больше шансов иметь ограниченную диффузию ( $p = 0,02$ ) и более высокие отношения Cho / Cr ( $p = 0,03$ ). Хотя была и тенденция к более низким значениям ADC для группы 2 в многофакторном анализе, он не достиг статистической значимости ( $p = 0,10$ ). Ни одна из других характеристик МР, включая rCBV из МР перфузии, фракционную анизотропию из последовательности DTI и спектроскопически рассчитанные уровни аланина и липидов, не показали статистически значимой корреляции со степенью менингиомы ни по критерию хи-квадрат, ни по многомерному анализу.

Менингиомы - наиболее частые экстрааксиальные внутричерепные новообразования. Прогностическая сила значения ADC из объединенных данных может быть определена с использованием средних и стандартных значений для атипичных/анапластических и типичных менингиом ( $0,74 \times 10^{-3} \pm 0,17$  и  $1,09 \times 10^{-3} \pm 0,33$ , соответственно). Вероятность атипичной/анапластической менингиомы до визуализации составляет около 8% на основе эпидемиологических данных; эта вероятность возрастает до 19%, когда значение ADC меньше или равно  $0,8 \times 10^{-3}$ . И наоборот, отрица-

тельная прогностическая ценность (NPV) для атипичной/анапластической гистологии со значением ADC более  $1,0 \times 10^3$  больше 99%. Соотношение Cho / Cr значительно выше при атипичных/анапластических менингиомах в нашей когорте.

Наши результаты МР-перфузии не достигли статистической значимости, но показали тенденцию, аналогичную результатам литературных данных ( $5,89 \pm 3,86$  для злокачественных и  $7,16 \pm 4,08$  для доброкачественных менингиом). В то время как значения FA из последовательности DTI могут предсказывать твердость менингиом, в отличие от обычного МРТ 3D, наши результаты не предполагают тенденции в прогнозировании гистопатологической степени.

**Заключение.** Менингиомы с ограниченной диффузией и более высоким соотношением Cho / Cr при МР-спектроскопии с большей вероятностью относятся к атипичному/анапластическому типу. Тенденция к более низким значениям ADC на DWI существует для более агрессивных типов, но это не достигает статистической значимости. Предоперационная МРТ с использованием этих последовательностей может предоставить важную информацию, которая может быть полезной для консультирования пациентов относительно прогноза, риска рецидива и необходимости адъювантной радиации в дополнение к хирургической резекции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корниенко В.Н., Пронин В.Н. Диагностическая нейрорадиология. М., 2007. - 1327 с.
2. Тиглиев Г.С., Олюшин В.Е., Кондратьев А.Н. Внутрочерепные менингиомы. СПб.: Изд. РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2001. - 260 с.
3. Deborah L., Commins M.D., Atkinson R.D. et al. Review of Meningioma Histopathology // Neurosurg. Focus. - 2012. - Vol. 23. - № 4. - P. 83.
4. Батороев Ю.К., Ермолаев Ю.Ф., Сороковиков В.А. Дифференцированные подходы к послеоперационному лечению больших менингиомами. // Неврологический вестник. - 2009. - Т. XLI, вып. 1. - С. 74-78.
5. Bradac G.B., Riva A., Schorner W. MRI in the study of intracranial meningiomas // Computer Aided Neuroradiology / Ed. by A. Calabro, M. Leonardi. - Roma: CIC, 2017. - 200 p.
6. Abramovich C.M., Prayson R.A. MIB-1 labeling indices in benign, aggressive, and malignant meningiomas: a study of 90 tumors // Hum. Pathol. - 2014. - Vol. 29 (12). - P. 1420-1427.
7. Акшулаков С.К., Рыскельдиев Н.А., Махамбетов Е.Т., Оленбай Г.И. и др. Оптимизация хирургического лечения гигантских менингиом крыльев основной кости // Нейрохирургия и неврология Казахстана. - 2011. - №4 (25). - С. 25-28.
8. Sze G. Diseases of the intracranial meninges: MR imaging features // AJR. - 2013. - V. 160. - P. 727-733.
9. Kaplan R., Coon S., Drayer B. MR characteristics of meningioma subtypes at 1.5 Tesla // J. Comput. Assist. Tomogr. - 2012. - V. 16. - P. 366-371.

*Б.К. Ырысов, Н.А. Арстанбеков, К.Б. Ырысов*

*И.К. Ахунбаев атындағы Қырғыз мемлекеттік медициналық академия, Бішкек қ., Қырғыз Республикасы*

## БАС СҮЙЕК ІШІНДЕГІ МЕНИНГИОМАЛАРДЫҢ МАГНИТТИ-РЕЗОНАНСТЫҚ-ТОМОГРАФИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

**Кіріспе.** Зерттеудің мақсаты типтік және атиптік/анапластикалық менингомалардың магнитті-резонанстық томографиясының (МРТ) сипаттамаларын зерттеу болып табылады.

**Әдістер.** Біз 2014 жылдың сәуірі мен 2020 жылдың қараша айы аралығында мидың менингомаларын резекциялау арқылы операция жасатқан 54 пациенттің жағдайын ретроспективті түрде талдадық. Типтік және атиптік/анапластикалық менингомалардың МРТ-ін талдау үшін бір айнымалы және көп өзгермелі анализдер қолданылды.

**Нәтижелер.** Зерттеу кезеңінде 54 науқас анықталды. Хирургиялық үлгілерді гистопатологиялық зерттеу кезінде 45 типтік (83,3% - I топ) менингомалар және 9 (16,7% - 2 топ) атиптік/анапластикалық менингомалар анықталды. Көп айнымалы талдау атиптік/анапластикалық топтың шектеулі диффузияға ( $p = 0.02$ ) және Cho / Cr коэффициенттеріне ( $p = 0.03$ ) қарағанда әлдеқайда ықтимал екендігін растады.

**Қорытынды.** Шектелген диффузия мен МРТ-да Cho / Cr коэффициенті жоғары менингомалар атиптік/анапластикалық типте болуы ықтимал. Осы тізбекті қолданатын операция алдындағы МРТ пациенттерге хирургиялық резекциядан басқа болжам, қайталану қаупі және адьювант сәулеленудің қажеттілігі туралы кеңес беруде пайдалы болуы мүмкін маңызды ақпаратты бере алады.

**Негізгі сөздер:** айқын диффузия коэффициенті, ми ісігі, магниттік резонанс, менингиома, шектеулі диффузия, спектроскопия.

*B.K. Yrysov, N.A. Arstanbekov, K.B. Yrysov*

*Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbayev, Bishkek, Kyrgyz Republic*

## MAGNETIC RESONANCE IMAGING CHARACTERISTICS OF INTRACRANIAL MENINGIOMAS

**Introduction.** The aim of this study is to study the characteristics of magnetic resonance imaging (MRI) of typical and atypical/anaplastic meningiomas.

**Methods.** The medical histories of 54 patients who underwent operations with resection of brain meningiomas in the period from April 2014 to November 2020 were retrospectively analyzed. Both one-dimensional and multivariate analyses were used to analyze the MRI of typical and atypical/anaplastic meningiomas.

**Results.** During the study period, 54 patients were identified. Histopathological examination of surgical samples revealed 45 (83.3% - group 1) typical meningiomas and 9 (16.7% - group 2) atypical/anaplastic meningiomas. Multivariate analysis confirmed that the atypical/anaplastic group was much more likely to have limited diffusion ( $p = 0.02$ ) and higher Cho / Cr ratios ( $p = 0.03$ ).

**Conclusion.** Meningiomas with limited diffusion and a higher Cho / Cr ratio in MR spectroscopy are more likely to be of the atypical/anaplastic type. Preoperative MRI using these sequences can provide important information that may be useful in advising patients about prognosis, risk of relapse, and the need for adjuvant radiation in addition to surgical resection.

**Keywords:** apparent diffusion coefficient, brain tumor, magnetic resonance, meningioma, limited diffusion, spectroscopy.