

ВОЗМОЖНОСТИ МРТ И ПЭТ/КТ В ОПРЕДЕЛЕНИИ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ

Жук Е.Г., Кузнецова Т.А.

Белорусский государственный медицинский университет
(г. Минск, Республика Беларусь)

Актуальность. Рак шейки матки (РШМ) по данным Globocan (2022) занимает третье место среди наиболее часто диагностируемых онкологических заболеваний и четвертое место среди причин смерти от рака у женщин [1]. В то же время оценка состояния тазовых и забрюшинных лимфатических узлов (ЛУ) является важной клинической и диагностической задачей, так как влияет на частоту рецидивов и выживаемость [2]. ПЭТ/КТ

считается наиболее информативной неинвазивной модальностью для выявления метастазов в лимфатических узлах у пациентов со злокачественными гинекологическими заболеваниями [3]. Применение МРТ исследований с получением изображений, обладающих высокой тканевой контрастностью, а также диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) с вычисление измеряемого коэффициента диффузии (ИКД), позволяет значительно приблизить результаты лучевых методов к морфологическому диагнозу [4]. В то же время, по данным литературы для выявления метастатических узлов при раке шейки матки позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с КТ, имеет самую высокую диагностическую специфичность (ДС), а МРТ с ДВИ – самую высокую диагностическую чувствительность (ДЧ) [2].

Цель исследования. Сопоставление возможностей позитронно-эмиссионной томографии совмещенной с компьютерной томографией (ПЭТ/КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) с применением стандартного критерия (размер по короткой оси $\geq 1,0$ см) и математической модели для выявления метастатического поражения ЛУ при РШМ.

Материалы и методы. В исследование включены данные о 108 пациентах с гистологически подтвержденным диагнозом РШМ: плоскоклеточный рак – 81,5%, аденокарцинома – 17,6%, недифференцированный рак – 0,9%. Медиана возраста составила 47 лет (25-74). Данные ПЭТ/КТ и МРТ 17 пациентов сопоставляли с результатами морфологического исследования резецированных препаратов: 16 пациентам (27ЛУ) было выполнено радикальное хирургическое лечение со стандартной лимфаденэктомией (ЛАЭ) и 1 пациенту пункция ЛУ (2 ЛУ). У 91 неоперированного пациента (191 ЛУ) выводы о наличии либо отсутствии поражения делали на основании данных обследования в динамике. Оценка результатов динамического наблюдения осуществлялась посредством контрольных исследований с применением различных методов визуализации: ПЭТ/КТ, МРТ, КТ и УЗИ. Медиана наблюдения составила 8

месяцев. МРТ исследование выполняли на магнитно-резонансных томографах с напряженностью магнитного поля 1,5 Тесла с применением следующих импульсных последовательностей: T2-взвешенные изображения (ВИ) в аксиальной, сагиттальной, коронарной плоскости сканирования; T1-ВИ в аксиальной плоскости сканирования; T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани в аксиальной плоскости сканирования; диффузионно-взвешенная МРТ выполнялась при факторе диффузии b 0, b 1000 с/мм² с последующим построением карты измеряемого коэффициента диффузии (ИКДх10-3 мм²/с). Для визуализации забрюшинных ЛУ дополнительно использовали две последовательности в коронарной плоскости сканирования: T2-ВИ и T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани. Клинически и статистически значимыми предикторами метастатического поражения ЛУ по результатам предыдущих исследований являются: размер ЛУ по короткой оси, соотношение размера ЛУ по длинной и короткой оси (индекс конфигурации), отсутствие сигнала от жировой ткани ворот ЛУ, наличие шиповатости контура ЛУ, наличие перинодулярного отека, субкапсулярного и центрального отека ЛУ, неоднородность МР-сигнала ЛУ, значение коэффициента интенсивности сигнала ЛУ и значение измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) ЛУ [5]. Предметом клинического исследования явилась диагностическая эффективность в оценке выявления метастатического поражения ЛУ таких подходов как стандартный критерий – размер ЛУ по короткой оси больше или равно 1 см и математическая модель прогнозирования метастатического поражения ЛУ при РШМ, которая была разработана основе независимых прогностических факторов: $P=1/(1+e^{-Z})$, где P - вероятность выявления метастазов; число e - основание натурального логарифма ($\approx 2,71$); $Z= -1,24+17,516 \times X_1+2,67 \times X_2+32,056 \times X_3 - 32,868 \times X_4 - 1,69 \times X_5$; X_1 – размер ЛУ по короткой оси (0 – $\leq 0,75$, 1 – $\geq 0,75$); X_2 – наличие или отсутствие неоднородности МР-сигнала ЛУ (0 – нет неоднородности, 1 – есть неоднородность); X_3 – наличие или отсутствие сигнала от жировой

ткани ворот ЛУ (0 – есть, 1 – нет сигнала); X4 –ИСлу/ИС опухоли (0 – $\geq 1,265$, 1 – $\leq 1,265$); X5 – индекс конфигурации (0 $\geq 1,55$, 1 – $\leq 1,55$).

Для оценки конфигурации ЛУ измеряли отношение его размера по длинной оси к размеру по короткой оси. Последний измеряли перпендикулярно размеру по длинной оси. Для объективизации данных визуального анализа использовали количественную характеристику интенсивности МР-сигнала. Количественному анализу подвергали T2-ВИ в аксиальной плоскости. Посредством выделения областей интереса (ROI) на изображениях измеряли интенсивность МР-сигнала в патологическом очаге в шейке и локусах опухолевой ткани в ЛУ. Так как абсолютное значение интенсивности МР-сигнала вариабельно в зависимости от множества параметров, использовали относительные величины, сравнивая соотношение интенсивности сигнала опухоли и метастаза в ЛУ. Риск развития метастатического поражения на основе данных по математической модели был ранжирован следующим образом: низкий – вероятность меньше или равно 54,5%; высокий – вероятность больше 54,5%. Критерием метастатического поражения ЛУ по данным ПЭТ/КТ являлось поглощение ^{18}F -ФДГ, превышающее поглощение окружающей ткани, и соответствующее расположению ЛУ на сканах КТ [6].

Результаты. Анализу подверглись 220 ЛУ. ДЧ и диагностическая точность (ДТ) МРТ математической модели составили 92,0% и 93,2% соответственно, значимо превосходили ДЧ и ДТ МРТ стандартного критерия, которые составили 59,9% и 74,5% соответственно ($p \leq 0,05$). Площадь под характеристической кривой – Area Under the Curve (AUC) математической модели – 0,936 значимо превосходила AUC стандартного критерия – 0,793 ($p < 0,05$). Для ЛУ размером меньше 1 см по короткой оси AUC математической модели 0,876 сопоставима AUC ПЭТ/КТ 0,948 ($p \leq 0,05$).

Выводы Математическая модель имеет высокую прогностическую ценность для выявления метастазов в ЛУ, сопоставимую с ПЭТ/КТ в том числе для ЛУ размером по короткой оси меньше 1 см. Учитывая

преимущества МРТ в оценке местной распространённости РШМ и сопоставимость результатов по оценке метастатического поражения ЛУ с данными ПЭТ/КТ, целесообразно исключить ПЭТ/КТ из рутинного обследования и применять у ограниченного контингента пациентов для уточнения сомнительных результатов.

Список литературы

1. Chhikara, B. S. Global cancer statistics 2022: the trends projection analysis [Electronic resource] / B. S. Chhikara, K. Parang // Chemical Biology Letters. – 2022. – Vol. 10, № 1. – Mode of access: <https://pubs.thesciencein.org/journal/index.php/cbl/article/view/451>. – Date of access: 25.08.2023.
2. Liu, B. A. Comprehensive comparison of CT, MRI, positron emission tomography or positron emission tomography/CT, and diffusion weighted imaging-MRI for detecting the lymph nodes metastases in patients with cervical cancer: a meta-analysis based on 67 studies / B. A. Liu, S. Gao, S. Li // Gynecol. and Obstet. Invest. – 2017. – Vol. 82, № 3. – P. 209–222.
3. Diagnostic value of 18F-FDG PET/CT in detecting distant lymph node metastasis of gynecological malignancies □ J. Wang [et al.] □□ Biomedical Research. – 2017. – Spec. Iss. – P. 659–662.
4. He, X. Q. Diagnostic value of lymph node metastasis by diffusion-weighted magnetic resonance imaging in cervical cancer / X. Q. He, L. N. Wei // J. of Cancer Res. and Ther. – 2016. – Vol. 12, № 1. – P. 77–83.
5. Zhuk EG. A mathematical model for predicting the probability of metastatic involvement of lymph nodes in cervical cancer according to magnetic resonance imaging findings. Onkologicheskij zhurnal. 2020;14,1(53):23-33. (in Russ.).
6. Lymph node assessment with (18) F-FDG-PET and MRI in uterine cervical cancer □ J. Monteil [et al.] □□ Anticancer Res. – 2011. – Vol. 31, № 11. – P. 3865–3871.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО КГМУ МИНЗДРАВА РФ)

Кафедра лучевой диагностики и терапии



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

**материалы Международной научно-практической конференции
(18 октября 2024 г.)**

Курск-2024