

6. Демиденко, Т.Д. Реабилитация больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга / Т.Д. Демиденко. Л., 1979. - 135с.

7. Леонов, С.А. Достижения и проблемы в лечении инвалидов / С.А. Леонов, И.Н. Калиниченко // Здравоохр. Рос. Федерации. 1999. - № 3. -С. 28-32.

8. Нивина, Ю.В. Восстановление двигательной функции больных церебральным ишемическим

инсультом на стационарном этапе реабилитации: дис. [...] канд. пед. наук: 13.00.04 / Нивина, Юлия Владимировна. – М., 2004. – 171 с.

9. Шетова, И.М. Возможности расширения реабилитационного потенциала больных с церебральным инсультом /И.М. Шетова // Международный конгресс «Нейрореабилитация».-М.,2011.-78с.

ROLE OF DIFFUSION-WEIGHTED IMAGES IN THE DIAGNOSIS OF METASTATIC CHANGES IN THE ABDOMINAL CAVITY AND LYMPH NODES IN CANCER

Sokolov V.,

Dr. Med., Professor, Dep. Chief,

Department of radiation diagnostics, therapy and oncology, Odesa National Medical University, Odessa, Ukraine

Sitnicova O.,

MD, Dep. Chief

Radiological Department, Regional Clinical Hospital, Odessa, Ukraine

Rozhkovska G.,

phD, MD, Assistant Professor,

Department of radiation diagnostics, therapy and oncology, Odesa National Medical University, Odessa, Ukraine

Dorofeieva T.,

phD, MD, Assistant Professor,

Department of radiation diagnostics, therapy and oncology, Odesa National Medical University, Odessa, Ukraine

Tzvigovsky V.,

phD, MD, Assistant Professor,

Department of radiation diagnostics, therapy and oncology, Odesa National Medical University, Odessa, Ukraine

Korsun A.,

MD, Assistant Professor,

Department of radiation diagnostics, therapy and oncology, Odesa National Medical University, Odessa, Ukraine

Dojkova E.

MD, Assistant Professor,

Department of radiation diagnostics, therapy and oncology, Odesa National Medical University, Odessa, Ukraine

РОЛЬ ДИФФУЗИОННО-ВЗВЕШЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ДИАГНОСТИКЕ МЕТАСТАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ЛИМФОУЗЛАХ ПРИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Соколов В.,

Д.м.н., профессор, кафедра лучевой диагностики, терапии и онкологии, Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Ситникова О.,

К.м.н., Радиологическое отделение, Областная клиническая больница, Одесса, Украина

Рожковская Г.,

кандидат медицинских наук, доцент, кафедра лучевой диагностики, терапии и онкологии, Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Дорофеева Т.,

кандидат медицинских наук, доцент, кафедра лучевой диагностики, терапии и онкологии, Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Цвиговский В.,

кандидат медицинских наук, доцент, кафедра лучевой диагностики, терапии и онкологии, Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Корсун А.,

Доктор медицинских наук, доцент, кафедра лучевой диагностики, терапии и онкологии, Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Дойкова Е.

Д.м.н., доцент, кафедра лучевой диагностики, терапии и онкологии, Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Abstract

A comparative analysis was carried out on the basis of the assessment of the detection of tumor metastases in the abdominal, pelvic and lymph nodes using MRI with contrast agent and combined MRI and DWI – followed by a quantitative measurement of the diffusion coefficient on the reconstructed ADC maps.

Аннотация

Проведен сравнительный анализ оценки выявления метастазов опухоли в брюшной полости, тазовых и лимфатических узлах с помощью МРТ с контрастированием и МРТ в сочетании с DWI – с последующим количественным измерением коэффициента диффузии на реконструированных ADC картах.

Keywords: abdominal cavity, lymph nodes, oncological diseases, metastatic lesions, DWI, MRI.

Ключевые слова: брюшная полость, лимфоузлы, онкологические заболевания, метастатическое поражение, ДВИ, МРТ.

Цель работы: сравнительный анализ оценки выявления метастазов опухолей в органы брюшной полости, малого таза и лимфоузлы с применением МСКТ с контрастированием и МРТ в сочетании с DWI.

Материалы и методы исследования: было обследовано 50 пациентов с установленной первичной опухолью различной локализации и подозрением на метастатическое поражение. Исследования проводились с использованием томографа Toshiba® (64 среза), МРТ сканере Vantage Atlas Toshiba 1.5 Т. Пациентам была проведена МРТ органов брюшной полости и малого таза с применением стандартных протоколов (T1-ВИ, T2-ВИ, FS), включив в/в контрастирование (Мультихэнс®, Бракко Имаджинг), а также с выполнением DWI ($b=50, 750$ и 1000) и построением ADC карт. Затем проводился качественный анализ с визуальной оценкой интенсивности сигнала на изображениях DWI. Учитывая, что все неизмененные лимфоузлы имеют ограничение диффузии, выполнялось количественное измерение коэффициента диффузии на реконструированных картах ADC.

Результаты исследования: метастазирование в печень выявлено у 26 пациентов, карциноматоз брюшины – у 7, метастатическое поражение лимфоузлов брюшной полости и забрюшинного пространства выявлялось у 12 человек, и не выявлено вторичных изменений у 5 пациентов. Количество метастазов в печень при проведении диффузии оказалось больше у 6 пациентов из 26.

Развитие новых технологий в хирургии печени делает очень важной диагностику метастазов в печени. Анализ найденных очагов метастазирования по результатам высоко информативных методик МСКТ и МРТ показал, что иногда УЗИ, выполненное уже после томографии, выявляло далеко не все, даже известные по локализации, очаги. Возможности выявления метастатического поражения печени значительно расширяются при проведении МСКТ и МРТ с контрастированием. Наиболее патогномичным считается эффект «вымывания» контраста с появлением гипотензивного ободка вокруг очага через несколько минут после введения контраста. МСКТ выявляет чаще множественные участки измененной плотности, негомогенные, окруженные гиподенсным ободком, с участками кальциноза.

Наиболее часто встречаются хорошо очерченные гиподенсные округлые очаги с незначительным периферическим усилением при контрастировании. Типичны и кистозно-некротические образования, симулирующие кисты, но в отличие от них накапливающие контраст. Диффузные инфильтрирующие метастазы могут напоминать диффузные заболевания печени. В некоторых случаях приходится прибегать к пункционной биопсии печени.

При МРТ наиболее типичным явилось обнаружение округлых очагов с неоднородным внутренним строением, гиперинтенсивных на T2 и гипоинтенсивных на T1-взвешенных изображениях. Визуализация яркого «halo» вокруг очага на T2-взвешенных изображениях (за счет отека) также наиболее характерна для вторичного поражения печени. Поэтому, необходимость проведения МСКТ и МРТ у пациентов с подозрением на метастатическое поражение печени представляется крайне важным.

В последние годы появились сообщения об использовании диффузно-взвешенных МР-изображений в диагностике метастазов печени (Chan J. H., Taauli B.). Методика ДВИ основана на регистрации изменений характера броуновского движения молекул воды при различных патологических процессах. Сигнал ДВИ складывается из движений молекул воды во внеклеточном, внутриклеточном и внутрисосудистом пространствах. Степень ограничения диффузии в биологических тканях коррелирует с целостностью клеточных мембран и клеточным составом тканей. Нами измерялась интенсивность сигнала в серии ДВИ изображений и рассчитывались значения коэффициента диффузии (ИКД). ИКД представляет собой градиент кривой, который строится при сопоставлении значений b по оси x и логарифма относительно сигнала ткани по оси y . Значения ИКД определялись автоматически, введя на карте область интереса. ИКД выражается в $\text{мкм}^2/\text{с}$. Нами использовались значения $b=50 \text{ с/мм}^2, 400 \text{ с/мм}^2, 800 \text{ с/мм}^2$. Для каждого очага определялся коэффициент диффузии ИКД на специальных картах ИКД. Диффузия не зависит от времени релаксации и является независимым фактором, влияющим на контраст изображения (Hopkins S., Yang G.)



Рис.1 ДВИ печени. Определяется мелкий метастаз в печени (стрелка) (Hopkins S., Yang G.)

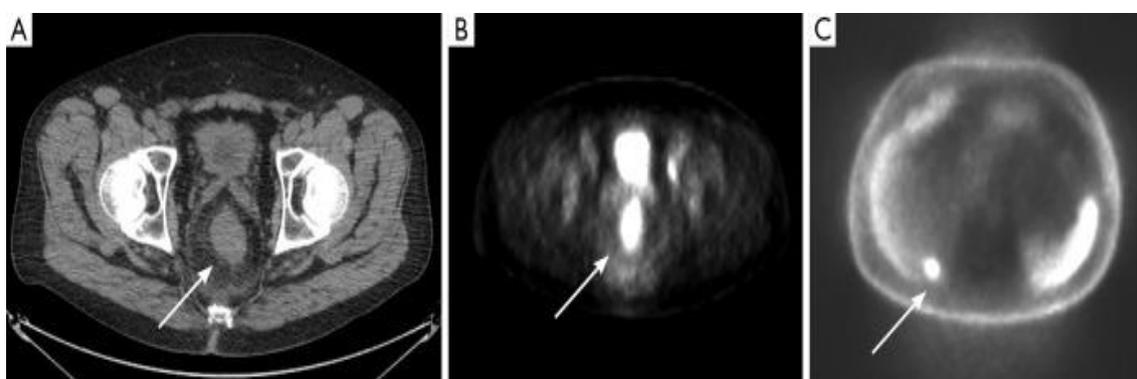


Рис. 2 Опухоль прямой кишки с метастазом в печень (стрелка надС) (Gunduz N., Fisher B., Saffer E.)

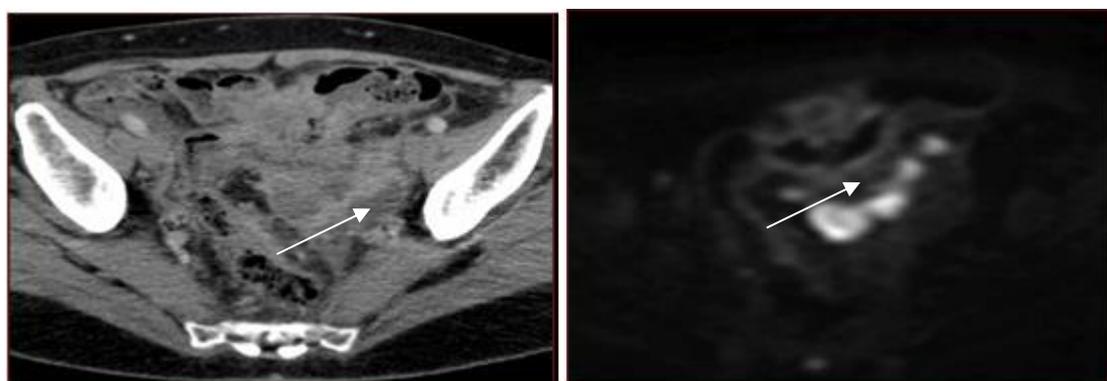


Рис. 3 МСКТ опухоль сигмовидной кишки. T2-взвешенное изображение демонстрируют хорошо очерченное поражение в перисигмоидном пространстве. ДВИ получено при значении $b=750$ и демонстрирует высокий сигнал (Bozzetti F., Bonfanti G., Morabito A. et al.)

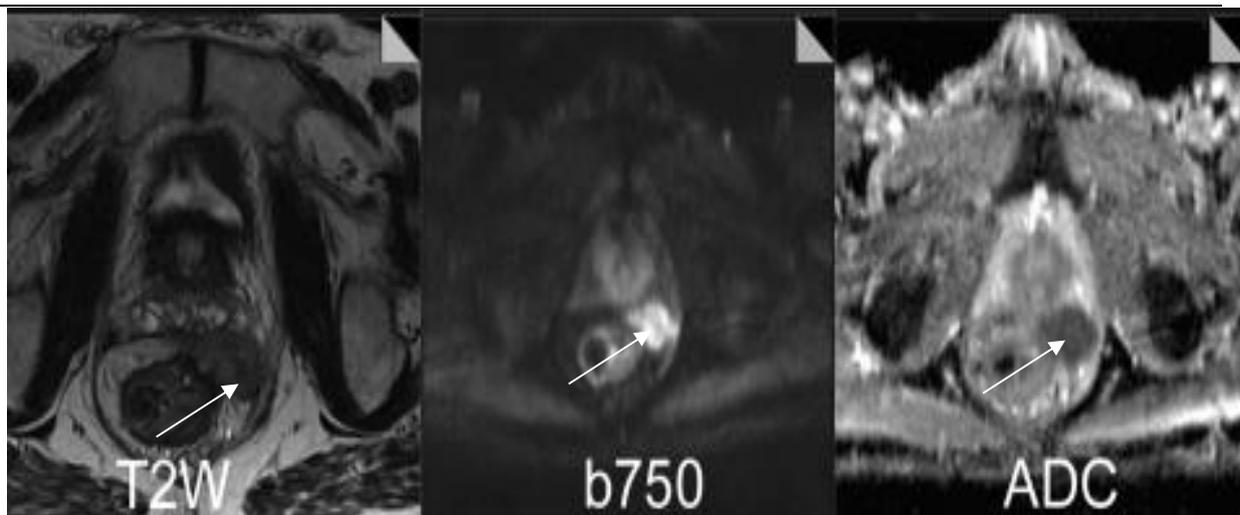


Рис 4 T2-взвешенное изображение демонстрирует хорошо очерченное поражение в периректальном пространстве. ДВИ получено при значении $b=750$ и демонстрирует высокий сигнал (Terzi C., Arslan N. C., Canda A. E.)

Сравнивая данные МСКТ с контрастным усилением и ДВИ мы убедились, что ДВИ обладают большей чувствительностью как в выявлении, так и в дифференциальной диагностике очаговых поражений печени у пациентов с колоректальным раком и метастазов рака поджелудочной железы, особенно очагов размерами менее 1 см.

Мелкие карциноматозные узлы по брюшине (4-5мм), визуализация которых при МРТ с контрастированием была затруднительна, определялись четко при проведении диффузии и построением карт ADC у всех пациентов с карциноматозом, особенно на фоне малого количества асцитической жидкости.

При измерении коэффициента диффузии выявлялись лимфоузлы с низким значением (менее 0.7) – метастатические и с коэффициентом 1,0 – доброкачественные. Это позволило дифференцировать гиперплазированные лимфоузлы от вторично измененных.

Заключение: Применение DWI при МРТ повышает выявляемость вторичных изменений в печени, улучшает визуализацию канцероматозных узлов по брюшине. DWI в сочетании с количественным измерением ADC позволяет дифференцировать гиперплазированные лимфоузлы от метастатических, что затруднительно при МРТ с контрастированием. Это дает более четкое представление о распространенности процесса и влияет на формирование лечебной тактики.

References

1. Соколов В.Н., Ситникова Е.С. ДВИ И ПЕТ/КТ в диагностике онкологической патологии брюшной полости. Russian Electronic Journal of Radiology, Москва. 2016. сс.53-54
2. Ишмуратова Р. Ш., Кзыргалин Ш. Р., Ганцев К. Ш. и др. Анатомические предпосылки развития перитонеального канцероматоза. Анализ литературы и собственные данные // Креативная хирургия и онкология. — 2013. — №3. — С. 32—36.

3. Akiyama H., Yamaoka H., Tanaka K. et al. Continuous hyperthermic peritoneal perfusion for peritoneal dissemination of gastric cancer. — 1998. — Vol. 45 (24). — P. 2079—2086.

4. Bozzetti F., Bonfanti G., Morabito A. et al. A multifactorial approach for the prognosis of patients with carcinoma of the stomach after curative resection // Surg. Gynecol. Obstet. — 1986. — Vol. 162 (3). — P. 229—234.

5. Terzi C., Arslan N. C., Canda A. E. Peritoneal carcinomatosis of gastrointestinal tumors: where are we now? // Department of Colorectal and Pelvic Surgery, Dokuz Eylul University School of Medicine. — 2014. — Vol. 20 (39). — P. 371—380.

6. Cotte E., Passot G., Gilly F. N., Glehen O. Selection of patients and staging of peritoneal surface malignancies // World J. Gastrointest. Oncol. — 2010. — Vol. 2 (1). — P. 31—35.

8. Deraco M., Santoro N., Carraro O. et al. Peritoneal carcinomatosis: feature of dissemination. A review // Tumori. — 1999. — Vol. 85. — P. 1—5.

9. Gunduz N., Fisher B., Saffer E. Effect of surgical removal on the growth and kinetics of residual tumor // Cancer Res. — 1979. — Vol. 39. — P. 3861—3865.

10. Harmon R. L., Sugarbaker P. H. Prognostic indicators in peritoneal carcinomatosis from gastrointestinal cancer // Int. Semin. Surg. Oncol. — 2005. — Vol. 2 (1). — P. 3.

11. Ikeguchi M., Oka A., Tsujitani S. et al. Relationship between serosal invasion and intraperitoneal

12. Kianmanesh R., Ruzsniwski P., Rindi G. et al. ENETS Consensus Guidelines for the Management of Peritoneal Carcinomatosis from Neuroendocrine Tumors // Neuroendocrinology. — 2010. — Vol. 91. — P. 333—340.

13. Loning M., Chan J. K., Monk B. J. et al. Peritoneal Carcinomatosis // Surg. — 2004. — Vol. 1. — P. 27—38.

14. Moertel C. G. Peritoneal mesothelioma // Gastroenterology. — 1972. — Vol. 1. — P. 115—135.

15. Sugarbaker P. H. Overview of peritoneal carcinomatosis // *Cancerologia*. — 2008. — Vol. 3. — P. 119—124.
16. World Health Organization. Mortality database 2000—2005. — 2005. — P. 9.
17. Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований. Под ред. О. Г. Суконко, С. А. Красного. Минск: Профессиональные издания, 2012. 508 с. [Algorithms for the diagnosis and treatment of malignant neoplasms. Ed. by O.G. Sukonko, S.A. Kasnyu. Minsk: Professional'nye izdaniya, 2012. 508 p. (In Russ.)].
18. Хоружик С. А. Количественный анализ диффузионно-взвешенных магнитно-резонансных изображений при химио-лучевой терапии рака шейки матки: прогностическая роль измеряемого коэффициента диффузии до начала лечения. *Вестник рентгенологии и радиологии* 2015;6:12-23.
19. Mikhaylov A.I., Panov V.O., Tyurin I.E. Whole-body diffusion-weighted magnetic resonance imaging by estimating the measurable diffusion coefficient in Hodgkin lymphoma. *Vestnik rentgenologii i radiologii = Vestn Rentgenol Radiol* 2015;2:28-34. (In Russ.)].
20. Papanikolaou N., Gourtsoyianni S., Yarmenitis S. et al. Comparison between two-point and four-point methods for quantification of apparent diffusion coefficient of normal liver parenchyma and focal lesions. Value of normalization with spleen. *Eur J Radiol* 2010;73(2):305-9. DOI: 10.1016/j.ejrad.2008.10.023.
21. Hopkins, S, Yang, G.Y. FDG PET imaging in the staging and management of gastric cancer. *J. Gastrointest Oncol. Mar.* 2011. vol.2, no. 1, pp.39-44. doi: 10.3978/j.issn.2078-6891.2010.004.