

resonance imaging in Alzheimer's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 10 (2), 166-171.

18. Bozzali, M., Falini, A., Franceschi, M., Cercignani, M., Zuffi, M., Scotti, G. & Filippi, M. (2002). White matter damage in Alzheimer's disease assessed in vivo using diffusion tensor magnetic resonance imaging. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 72 (6), 742-746.

19. Rose, S. E., Chen, F., Chalk, J. B., Zelaya, F. O., Strugnell, W. E., Benson, M., ... & Doddrell, D. M. (2000). Loss of connectivity in Alzheimer's disease: an evaluation of white matter tract integrity with color coded MR diffusion tensor imaging. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 69 (4), 528-530.

20. Head, D., Buckner, R. L., Shimony, J. S., Williams, L. E., Akbudak, E., Conturo, T. E., ... & Snyder,

A. Z. (2004). Differential vulnerability of anterior white matter in nondemented aging with minimal acceleration in dementia of the Alzheimer type: evidence from diffusion tensor imaging. *Cerebral cortex*, 14 (4), 410-423.

21. Hanyu, H., Sakurai, H., Iwamoto, T., Takasaki, M., Shindo, H., & Abe, K. (1998). Diffusion-weighted MR imaging of the hippocampus and temporal white matter in Alzheimer's disease. *Journal of the neurological sciences*, 156 (2), 195-200.

22. Stahl, R., Dietrich, O., Teipel, S. J., Hampel, H., Reiser, M. F., & Schoenberg, S. O. (2007). White matter damage in Alzheimer disease and mild cognitive impairment: assessment with diffusion-tensor MR imaging and parallel imaging techniques. *Radiology*, 243 (2), 483-492.

DIFFUSION WEIGHTED IMAGES AND PET / CT IN THE DIAGNOSIS OF GASTRIC CANCER

Sokolov V.N.

*Doctor of Medical Sciences., Professor,
Head of the Department of Radiation Diagnostics, Therapy and Oncology
Odessa National Medical University,
Honored Worker of Science and Technology of Ukraine*

Sitnikova E.S.

head X-ray department of the Regional Clinical Hospital

Kostov M.C

X-ray department of the Regional Clinical Hospital.

Anischenko L.V.

*Assistant at the Department of Radiation Diagnostics, Therapy and Oncology
Odessa National Medical University*

Arbatskaya O.S.

*Assistant at the Department of Radiation Diagnostics, Therapy and Oncology
Odessa National Medical University*

Arbatskaya A.S.

*Clinical Resident of the Department of Radiation Diagnostics, Therapy and Oncology
Odessa National Medical University*

ДИФФУЗИОННО-ВЗВЕШЕННЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ПЭТ/КТ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА ЖЕЛУДКА

Соколов В.Н.

*д. мед. н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики, терапии и онкологии
Одесского национального медицинского университета,
Заслуженный деятель науки и техники Украины*

Ситникова Е.С.

зав. рентгенологическим отделением Областной клинической больницы

Костов М.С.

рентгенологическое отделение Областной клинической больницы

Анищенко Л.В.

*ассистент кафедры лучевой диагностики, терапии и онкологии
Одесского национального медицинского университета*

Арбатская О.С.

*ассистент кафедры лучевой диагностики, терапии и онкологии
Одесского национального медицинского университета*

Арбатская А.С.

*клинический ординатор кафедры лучевой диагностики, терапии и онкологии
Одесского национального медицинского университета*

Abstract

Analysis of the literature on the use of CT, DWI and PET / CT for the diagnosis of malignant diseases of the abdominal cavity (stomach cancer, cancer of the colon, lumbar abdominal cavity, etc.) is ambiguous and sometimes contradictory. In particular, it is difficult to diagnose stomach cancer, which remains the second most common cancer in the world.

The purpose of this work is to study the diagnostic capabilities of the DWI method and compare it with the diagnostic characteristics of multislice computed tomography (CST) and PET / CT 18F-FDG in the diagnosis of stomach cancer and gastric lymphoma.

Materials and methods

Measured the signal intensity in the DWI series and calculated the diffusion coefficient (ADC) values. DWI is based on the registration of changes in the nature of the Brownian movement of water molecules in various pathological processes.

PET / CT was performed using a radioactive isotope labeled with fluorine-18-deoxyglucose (FDG), a method that allows visualization and quantification of glucose metabolism in tumor tissues.

Results

The results show that DWI has higher sensitivity, but shows lower specificity than 18F-FDG PET / CT. DWI is generally more effective than PET / CT 18F-FDG for preoperative diagnosis and is an adjunctive imaging modality, while PET / CT 18F-FDG has limited applicability for preoperative development.

At the same time, PET / CT offers a significant advantage in improving routine diagnostics, therapeutic monitoring of the patient, and monitoring response to treatment.

In patients with surgical complications of gastric cancer with invasion of other organs, CT allowed us to determine the tactics of managing patients with further planning the volume of surgical intervention.

Аннотация

Анализ литературных источников, посвященных использованию методов КТ, диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) и ПЭТ/КТ для диагностики злокачественных образований брюшной полости (рака желудка, рака толстой кишки, лимфом брюшной полости и др.), имеют неоднозначный, а иногда даже противоречивый характер. Особенно затруднительна диагностика рака желудка, который остается вторым по распространенности раком в мире.

В этой статье описывается система постановки диагноза рака желудка - TNM (опухоль-узел-метастаз) и его клиническое значение. Обсуждаются и иллюстрируются относительные преимущества и ограничения КТ, ДВИ и ФДГ ПЭТ в стадии предварительной обработки и в мониторинге реакций на терапию при раке желудка.

Цель работы: изучить диагностическую возможность метода ДВИ и сравнить ее с диагностической характеристикой мультиспиральной компьютерной томографии (МКТ) и ¹⁸Ф-ФДГ ПЭТ / КТ в диагностике рака желудка.

Материалы и методы

Измерялась интенсивность сигнала в серии ДВИ изображений и рассчитывались значения коэффициента диффузии (ADC).

ДВИ основан на регистрации изменений в характере броуновского движения молекул воды в различных патологических процессах.

ПЭТ/КТ проводился с использованием меченой радиоактивным изотопом фтор-18-дезоксиглюкозы (ФДГ) – метод, который позволяет визуализировать и количественно оценивать метаболизм глюкозы в опухолевой ткани.

Результаты и выводы

Полученные результаты свидетельствуют о том, что ДВИ имеет более высокую чувствительность, но более низкую специфичность, чем ¹⁸Ф-ФДГ ПЭТ / КТ. В целом, ДВИ эффективнее, чем ¹⁸Ф-ФДГ ПЭТ / КТ для предоперационной постановки диагноза и представляет собой дополнительный метод визуализации, тогда как ¹⁸Ф-ФДГ ПЭТ / КТ имеет ограниченную полезность для предоперационной диагностики. В то же время ПЭТ / КТ дает существенное преимущество в улучшении диагностики и терапевтического наблюдения за пациентами, осуществляет мониторинг реакций на лечение.

Keywords: signal strength in DWI series, PET / CT, assessment of metabolism in tumor tissue.

Ключевые слова: интенсивность сигнала в серии изображений ДВИ, ПЭТ / КТ в оценке метаболизма глюкозы в опухолевой ткани.

Введение

Несмотря на то, что за последние 50 лет заболеваемость и смертность резко снизились, рак желудка (РЖ) остается четвертым по распространенности раком и занимает второе место в мире как причина смертельных случаев, связанных с раком и с плохим прогнозом. Разнообразие терапевтиче-

ских вариантов, доступных для РЖ, таких как радикальная резекция, эндоскопическая подслизистая диссекция и неoadъювантная химиотерапия, делает точную предоперационную TNM-стадию необходимой для пациентов с раком желудка. Оценка лимфатических узлов имеет решающее значение для стратегии лечения и определения прогноза у пациентов с этой патологией. В случаях без отдаленных

метастазов, расширенная лимфаденэктомия, основанная на точной локализации лимфатических узлов, является важной процедурой в радикальной гастрэктомии, которая может улучшить исход для пациентов с РЖ. По данным Японской Ассоциации рака желудка для дифференцированного раннего РЖ T1a без метастазов в лимфатические узлы указывается эндоскопическая резекция или частичная резекция плюс лимфаденэктомия.

При наличии корреляции размера опухоли, степени проникновения и тромба сосудистой опухоли, метастазы в лимфатические узлы рассматриваются как ключевой независимый предиктор рецидива и являются одним из показаний к адьювантной химиотерапии у пациентов с РЖ. Статистически, 5-летняя выживаемость (после хирургического лечения) у пациентов с нулевой стадией РЖ составляет 86,1%, тогда как показатели выживаемости у пациентов с N1, N2 и N3 РЖ резко снижаются до 58,1%, 23,3% и 5,9%, соответственно. Поэтому, точная предоперационная оценка лимфатических узлов может способствовать выбору кандидатов на неoadьювантную химиотерапию, оптимизировать стратегию радикальной хирургии и прогнозировать результат.

Исходя из этого, было крайне важно установить стадию заболевания путем выявления регионарных и отдаленных метастазов для определения стадии заболевания рака желудка. Был использован ряд методов исследования, кроме традиционных методик: ДВИ и ПЭТ / КТ, кроме КТ и МРТ.

Известно, что ДВИ сигнал состоит из движения молекул воды во внеклеточном, клеточных и внутрисосудистом пространствах. Степень диффузионных ограничений в биологических тканях коррелирует с целостностью клеточных мембран и клеточного состава тканей. Диффузия не зависит от времен релаксации и является независимым фактором, влияющим на контраст изображения (Hopkins, S., Yang, G) Для оценки сигнала от молекул

воды в различных средах с целью определения характеристик ткани используются сенсбилизирующие диффузионные градиенты.

Время, за которое протоны возвращаются к состоянию равновесия после воздействия на них электромагнитным импульсом, называется временем релаксации. Оно различно у здоровых и патологических тканей и зависит от окружающих молекул и атомов. На основе этой разницы строятся МР-изображения. Различают два основных времени релаксации – T1 и T2. T1 – это время, за которое спины 63% протонов возвращаются к равновесному состоянию. T2 – это время, за которое спины протонов сдвигаются по фазе (расфазированы) под действием соседних протонов.

ИКД в разных тканях:

Примерные значения	($\times 10^{-3}$ s/mm ²)
Доброкачественные опухоли	> 1.5 ;
Солидные формы рака (первичные и метастатические, в том числе лимфоузлы):	0 - 1.1

Материал и методы исследования

При изучении диффузно-взвешенных изображений нами использовался МРТ томограф Toshiba Vantage Atlas 1.5T, КТ-64 срезовый фирмы Тошиба.

Прорастание рака в стенку желудка, которое визуализировалось при КТ, было классифицировано следующим образом: при поражениях T1 и T2 инвазия ограничена стенкой желудка, внешняя граница гладкая. В очагах T3 серозный контур становится размытым, и участки с увеличенным затуханием можно видеть в перигастральном жире. При поражениях T4 распространение опухолей часто происходит через связочные и перитонеальные пространства в соседние органы.

Метод ПЭТ / КТ был использован с применением 2-дезоксиглюкозы при вышеперечисленной патологии.

Результаты и обсуждение

На рис. 1, 2, 3 представлен рак малой кривизны желудка с метастазом вдоль малой кривизны. Метастаз виден более отчетливо при ДВИ, чем при использовании МРТ.

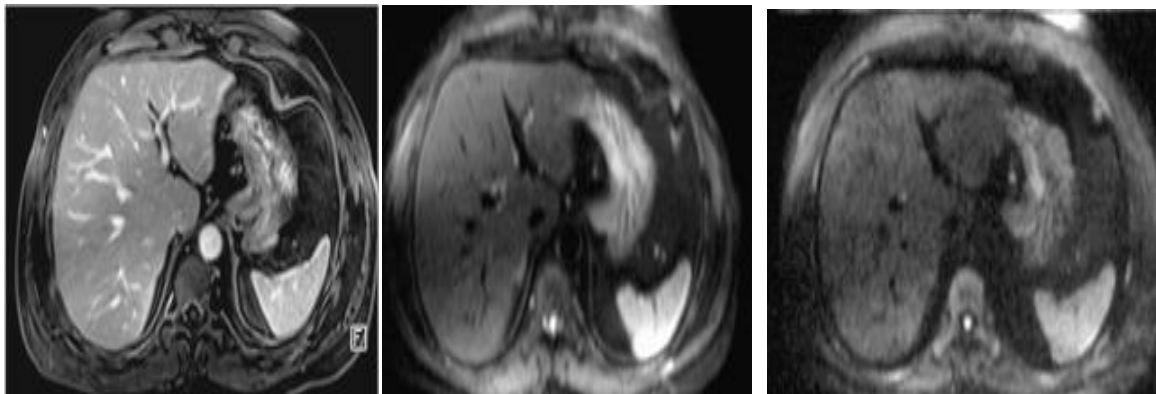


Рис. 1-3 Рак малой кривизны желудка с метастазом вдоль малой кривизны

Рис.1КТ

Рис.2 МРТ

Рис.3 ДВИ

Чувствительность к воде определяется градиентом диффузии b-фактора (s / mm^2). Чем больше значение b тем более чувствительны диффузно-

взвешенные изображения (как правило, в последовательности используется диффузно-взвешенное изображение с фактором градиента $b = 50, 400, 800, 1000$ (s / mm^2)).

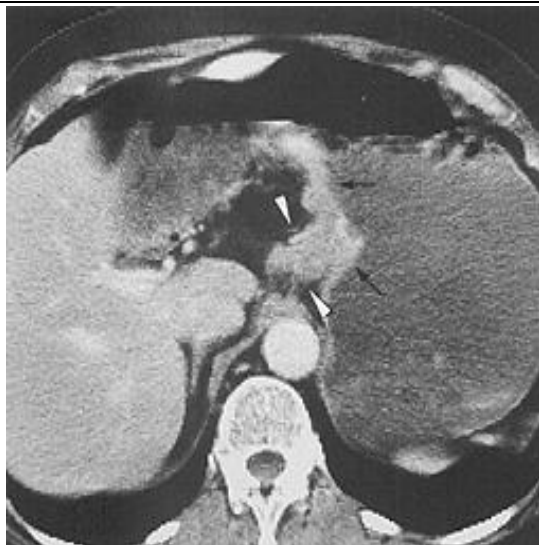


Рис. 4 КТ опухоли.

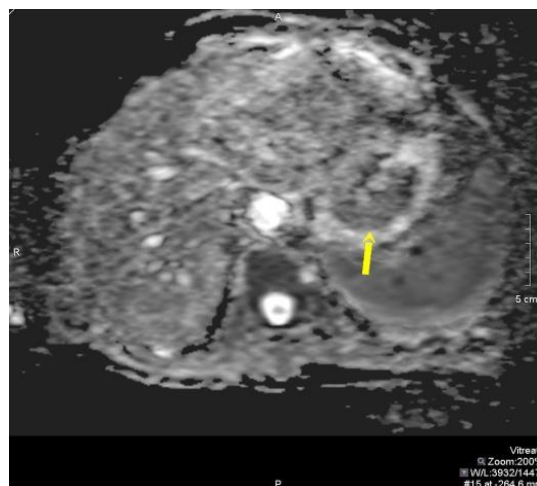


Рис. 5 ДВИ опухоли.

Рис. 4, 5 КТ и ДВИ злокачественной опухоли в средней трети тела желудка при значениях $b = 0, 500, 800$ (s/mm^2).

ДВИ более отчетливо отображает множественные метастазы в брюшной полости (ДВИ $b = 400$ s/mm^2).

На рис. 6-8 представлены изображения злокачественной опухоли выходного отдела желудка с метастазами в брюшную полость.



Рис. 6 КТ опухоли выходного отдела желудка.

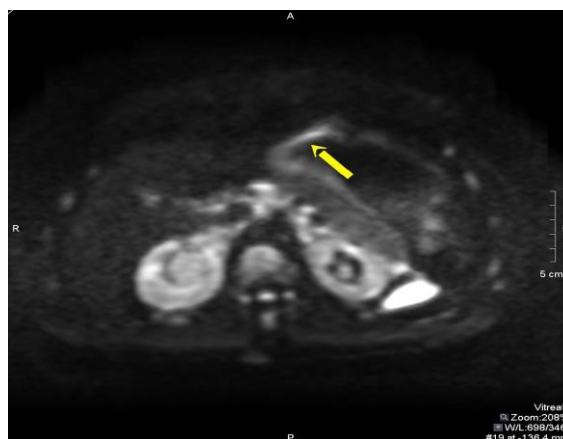


Рис. 7 ДВИ опухоли того же пациента.

Опухоли желудка в данных исследованиях характеризовались высокой интенсивностью сигнала. Средние величины ИКД нормальной стенки же-

лудка были 1.448 ± 0.33 SD mm^2/s , для опухоли желудка 0.894 ± 0.32 SD mm^2/s , т.е. были значительно ниже, чем над неизменными стенками желудка.

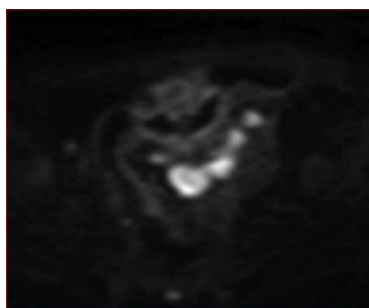


Рис. 8 Метастазы в брюшной полости более информативно видны при ДВИ.

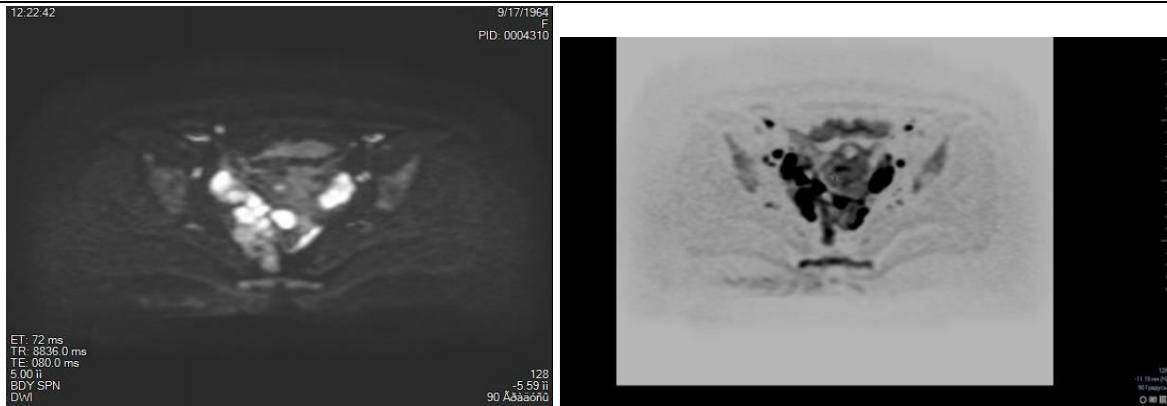


Рис. 9-10 Карциноматоз брюшины – отчетливо видно множественное метастазирование брюшины при использовании ДВИ и ПЭТ.

Таким образом, на основании собственного опыта и просмотренного материала нами не было выявлено каких-либо различий между ДВИ, КТ и МРТ изображений относительно их способности обнаружения стадий рака желудка и опухолей других органов. Тем не менее, ДВИ может обнаруживать перитонеальное распространение процесса, более четко выявлять метастазы в печени и лимфатических узлах, способно обнаружить рецидив заболевания раньше, чем обычные методы визуализации, а также более эффективно контролировать реакцию у больных с метастатическим процессом. ДВИ имеет потенциал, чтобы быть клинически эффективным для оценки предоперационной ТМН стадии рака желудка. Мы считаем, что он может быть добавлен к обычным КТ и магнитно-резонансным томографическим (МРТ) исследованиям.

¹⁸Ф-ФДГ ПЭТ / КТ с 2-дезоксидезокси-[¹⁸Ф]-фтор-д-глюкозой (ФДГ) признана более полезным диагностическим методом в клинической онкологии. ФДГ ПЭТ позволяет сканировать больший объем, чем при использовании КТ. Несмотря на то, что ФДГ ПЭТ не является подходящей диагностической процедурой первой линии при выявлении рака желудка и не помогает в постановке диагноза опухоли, она может сыграть ценную роль в обнаружении отдаленных метастазов в печени, легких, надпочечниках, яичниках и скелете. ФДГ ПЭТ также может быть полезен при наблюдении за пациентами, проходящими химиотерапию, поскольку этот метод позволяет идентифицировать ранний от-

вет на лечение. Необходимы дальнейшие исследования для определения эффективности ФДГ ПЭТ в выявлении локальных метастазов в узлах и в перитонеальном пространстве. Тем не менее, комбинированное использование КТ и ПЭТ может быть полезным в предоперационной постановке диагноза - рака желудка и в терапевтическом мониторинге пораженных пациентов.

При истинной ПЭТ диагностике злокачественные опухоли характеризуются повышенным метаболизмом глюкозы. ПЭТ с использованием глюкозы, меченной радиоактивным изотопом фтором (ФДГ-6-фосфат) позволяет визуализировать и количественно оценивать метаболизм глюкозы в опухолевой ткани.

Ниже приведен ряд исследований, оценивающих роль ПЭТ/КТ в диагностике рака желудка, констатируя его метастазирование в регионарные и отдаленные лимфоузлы, сальник, брюшину и отдаленные органы.

КТ показывает рак малой кривизны желудка с изъязвлением. На рис. 22 представлен рак I-й стадии (прорастание слизистой с подслизистой), на рис. 23 – рак II-й стадии (опухоль прорастает мышечную оболочку). ПЭТ/КТ интенсивность поглощения глюкозы в опухоли I-й и II-й стадии несколько хуже, чем при КТ с контрастированием. Разрешение ПЭТ ограничено по объему, усреднением метаболического сигнала, с усредненным поглощением глюкозы. Однако четче видны метастазы в брюшной полости.

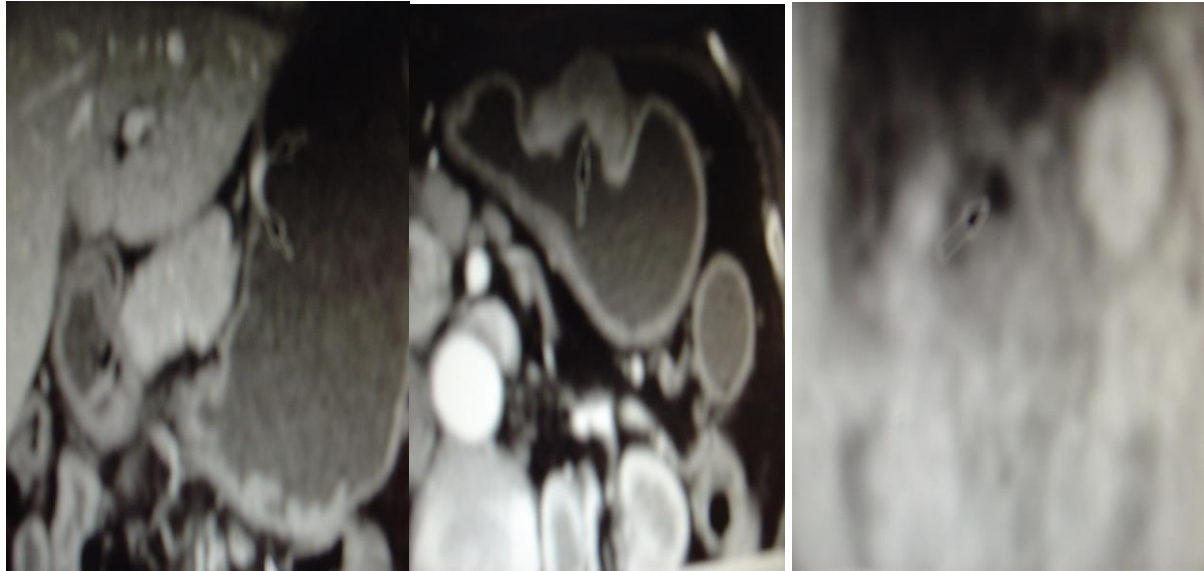


Рис. 11-12-13 КТ: рак малой кривизны желудка с изъязвлением.

Рис. 11 КТ: рак желудка I-й стадии

Рис. 12 КТ: рак желудка II -й стадии

13 КТ: рак желудка с демонстрацией лимфоузла (белая стрелка).

Диагноз метастаза в лимфатические узлы может быть затруднен, если используются только критерии размера. Осевое ПЭТ-сканирование показывает заметное поглощение ФДГ в лимфатических

узлах брюшной полости, что указывает на их метастазирование.



Рис. 14 КТ: метастаз смежный с левой желудочной артерией.

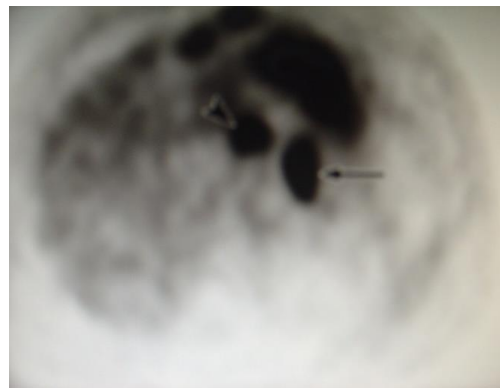


Рис. 15 ПЭТ/КТ: группа метастазов брюшной полости



Рис. 16 КТ: рак проксимального отдела желудка. Метастазы вдоль малой кривизны желудка плохо дифференцируются.

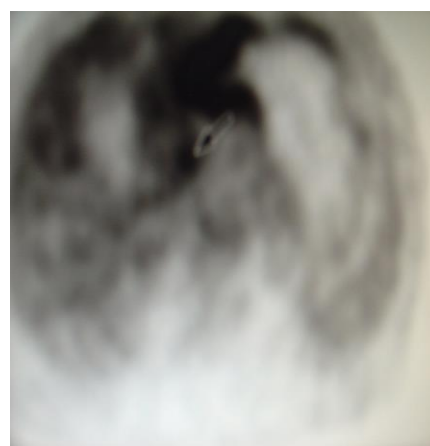


Рис. 17 ПЭТ/КТ: выраженное накопление глюкозы над опухолью; отчетливо выявляются метастазы вдоль малой кривизны желудка (стрелка).

На рис. 16-17 представлены метастазы в лимфатических узлах в брюшной полости, а на рис. 18-19 - двусторонние надключичные лимфатические

узлы (стрелки) диаметром менее 1 см. ПЭТ сканирование показывает лимфатические узлы (стрелки) с повышенным поглощением ФДГ. Метастатическое участие было подтверждено при биопсии.

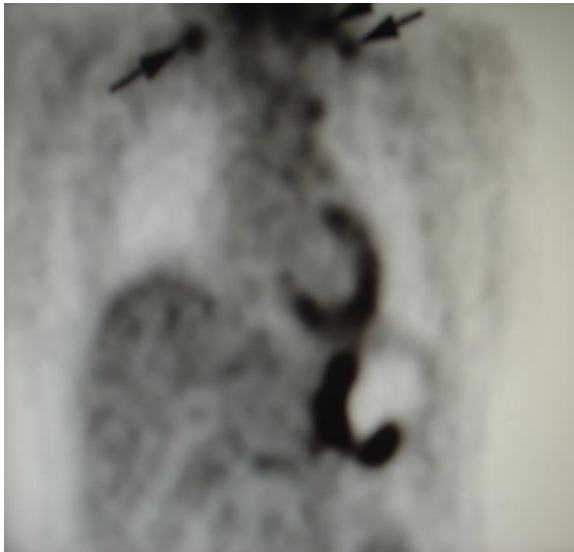


Рис. 18 ПЭТ/КТ поражения над- и подключичных лимфатических узлов метастатическим процессом

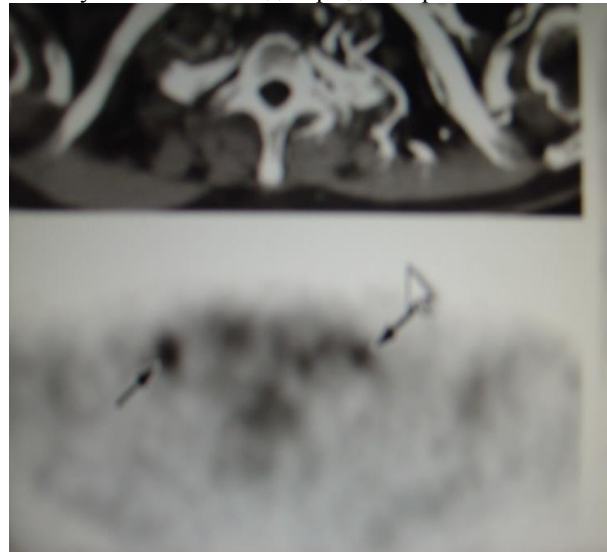


Рис.19-20 более отчетливая локализация поражений

Рис. 21-22 Метаболизм надключичных лимфатических узлов у 44-летней женщины с диагнозом рак желудка

Было установлено, что на накопление радиоактивной глюкозы, в первую очередь, влияет гистологический подтип рака. Накопление в аденокарциномах кишечного типа - выше, диффузного типа - ниже. В перстневидных и муцинозных опухолях

глюкоза накапливается значительно слабее. Однако, разница между подгруппами не достигала значительного уровня. Относительно слабо накапливается глюкоза в фиброзных тканях, особенно при *cancer linitis*.

На рис. 21 – 22 показана перстневидно-клеточная карцинома без значительного поглощения ФДГ у 30-летней женщины с диагнозом рак желудка.



Рис. 21 КТ: диффузное утолщение почти всей стенки желудка (наконечники стрелок) из-за *linitis plastica*.

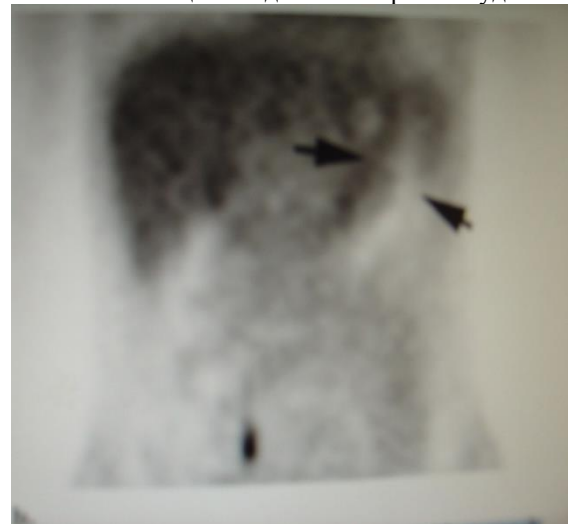


Рис. 22 Корональная ПЭТ: отсутствие заметного накопления ФДГ в желудке (стрелки).

Наличие перитонеального метастазирования и асцита является крайне неблагоприятным прогностическим фактором. Такое знание позволяет хирургу решить, следует ли проводить операцию или избежать выполнения ненужной лапаротомии. КТ

остается методом выбора для предоперационного диагноза перитонеального карциноматоза. Тем не менее, перитонеальный карциноматоз часто обнаруживается только при использовании ПЭТ / КТ.



Рис. 23 КТ с контрастированием: перитонеальный узел в пельвикальном перитонеуме (маленькие стрелки).

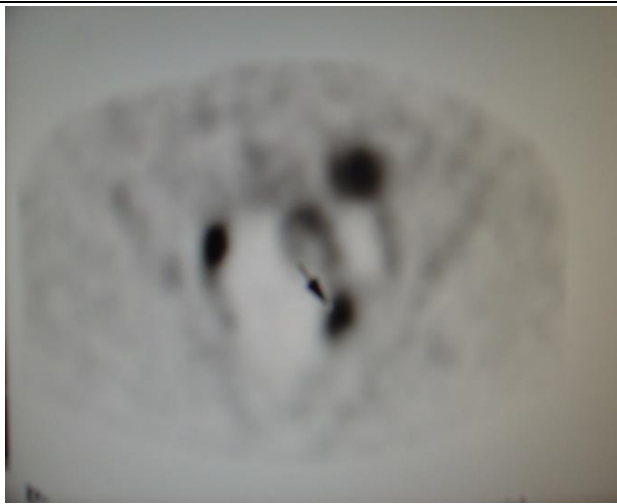


Рис.24 Фокус усиления ФДГ при той же локализации.

Рис. 24 Перитонеальный карциноматоз при использовании ПЭТ/КТ.

При раке желудка чувствительность при использовании ПЭТ/КТ - ниже, чем при исполь-

зовании КТ. Однако, специфичность и точность в выявлении рака желудка - выше, чем при использовании КТ.

Таблица 1.

Показатели чувствительности, специфичности и точности при КТ и ФДГ-ПЭТ/КТ.

Вид исследования	Чувствительность	Специфичность	Точность	PPV	NPV
КТ	83.3%	75%	57.1%	87.5%	66.6%
ФДГ-ПЭТ	64.3%	100%	80%	100%	89%

PPV - положительная прогностическая ценность. NPV - отрицательная прогностическая ценность. Нами также использовалась КТ в диагностике хирургических осложнений раков желудка. Было обследовано 50 пациентов. При проведении исследований было выявлено прободение в брюшную полость и перфорация у 19 пациентов, стенозы выявлялись у 3-х пациентов с раком проксимального отдела и у 6 пациентов с раками выходного отдела желудка. Прорастание в другие органы и ткани было определено у 13 пациентов, у которых в дальнейшем был расширен объем оперативного вмешательства. Осложнения на КТ не определялись у 9 пациентов,

Выводы

В работе сопоставлено диагностическое значение диффузионно-взвешенной визуализации (ДВИ) и ^{18}F -фтордезоксиглюкозной позитронно-эмиссионной томографии / компьютерной томографии (^{18}F -ФДГ ПЭТ/КТ) для N-постановки диагноза рака желудка лимфомы желудка. Чтобы лучше понять диагностическую ценность ДВИ и ПЭТ/КТ для N-стадий, в качестве сравнительного метода применялась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Сравнение двух методов показало, что ДВИ имеет более высокую чувствительность, но не имеет разницы в специфичности. ДВИ проявлял более высокую чувствительность, но более низкую специфичность, чем МСКТ, а ^{18}F -ФДГ

ПЭТ/КТ имела более низкую чувствительность и эквивалентную специфичность.

В целом, ДВИ лучше, чем ^{18}F -ФДГ ПЭТ/КТ для предоперационной N-постановки диагноза. ПЭТ/КТ дает существенное преимущество в улучшении диагностики и наблюдения в процессе терапии за пациентами, осуществляет мониторинг реакций на лечение.

С учетом полученной в последнее время информации эти методики могут быть использованы на всех этапах диагностики злокачественных опухолей брюшной полости, в том числе на ранней стадии.

Недостатком ПЭТ/КТ является низкая специфичность при диагностике разных типов опухолей, ложноположительные результаты, обусловленные воспалением, либо грануляционными изменениями.

У пациентов с хирургическими осложнениями рака желудка с прорастаниями в другие органы КТ позволило определить тактику ведения пациентов с дальнейшим планированием объема оперативного вмешательства.

Литература

1. Котляров П.М., Сергеев Н.И. Егорова, Е.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике распространенности рака прямой и сигмовидной кишки. *Russ. Electron. J. of Radiology*, Москва. 2016, сс.44-45

2. Ростовцева Т.М., Ананьева Н.И., Кармазановский Г.Г., Васильев С.В., Смирнова Е.В., Ежова Р.В. Предоперационное стадирование рака прямой кишки. Специализированный протокол магнитно-резонансной томографии. Russian Electronic Journal of Radiology, Москва. 2016. сс.61-63

3. 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

4. Годованец Б.И., Шевчук М.Г., Погрибный И.П. Перфорация раковой опухоли желудка. Клиническая хирургия, 1983, 5: 7-10

5. Гостищев В.К., Сажин В.П., Авдошенко А.Л. Перитонит. Медицина, 1992

6. Давыдов М.И., Комов Д.В., Лотоков А.М., Комаров И.Г., Лескин А.П. Неотложная помощь при осложненном раке желудка. Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, 2006; 17(3): 21-24.

7. Савельев В.С., Филимонов, М.И., Гельфанд Б.Р., Классификационно-диагностическая схема перитонита, М., 2006.

8. Choi J.Y., Shim K.H., Kim S.E., Jung H.K., Jung S.A., Yoo K. The clinical value of 18F-fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography / computed tomography for predicting regional lymph node metastasis and non-curative surgery in primary gastric carcinoma. Korean J. Gastroenterol, 2014. vol.64, no. 6, pp.340-347.

9. De Potter, T., Flamen, P., Van Cutsem, E. et al. Whole-body PET with FDG for the diagnosis of recurrent gastric cancer. Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging, 2001. vol.29, pp.525-529.

10. Choi J.Y., Shim K.H., Kim S.E., Jung H.K., Jung S.A., Yoo K. The clinical value of 18F-fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography / computed tomography for predicting regional lymph node metastasis and non-curative surgery in primary gastric carcinoma. Korean J. Gastroenterol, 2014. vol.64, no. 6, pp.340-347.

11. 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.

12. Joon S.L., Mi J.Y., Myeong-Jin K., Woo J.H., Mi-Suk P., Jin-Young Ch., Tae-Sung K., g H.N., Ki W.K. CT and PET in stomach cancer: preoperative staging and monitoring of response to therapy. Radio Graphics, 2006. vol.26, pp.143-156.

13. Ergul E Gozetlik E.O/ Emergency spontaneous gastric perforations: ulcer versus cancer. Langanbecks Arch Surg. 2009;394;(4):643-646 <https://doi.org/10.1007/s00423-008-0331-5>.

14. Mahar AL et al., Surgical management of gastric perforation in the setting of gastric cancer. Gastric Cancer. 2012; 15(Suppl.); S146-S152. <https://doi.org/10.1007/s10120-011-0095-4>.

References

1. Kotlyarov P.M., Sergeev N.I., Egorova E.V. Multispiral'naya komp'yuternaya tomograficheskaya kolonografiya i virtual'naya kolonoskopiya v vyavlenii obrazovaniy obodochnoy kishki. [Multispiral

computed tomography colonography and virtual colonoscopy in the detection of colon formations] Russian Electronic Journal of Radiology, Moscow, 2016. (In Russ.)

2. Kotlyarov P.M., Sergeev N.I., Egorova E.V. Magnitno-rezonansnaya tomografiya v diagnostike raspros-tranennosti raka pryamoy i sigmoidnoy kishki. [Magnetic resonance imaging in diagnosis of the prevalence of cancer of the rectum and sigmoid colon]. Russian Electronic Journal of Radiology, Moscow. 2016, pp. (In Russ.)

3. Sokolov V.N., Sitnikova E.S. DWI and PET / CT in the diagnosis of oncological pathology of the abdominal cavity. Russian Electronic Journal of Radiology, Moscow. 2016. pp. 53-54

4. Rostovtseva, T.M., Ananyeva, N.I., Karma-zanovskiy, G.G., Vasilyev S.V., Smirnova, E.V., Yehova, R.V. Predoperatsionnoye stadirovaniye raka pryamoi kishki. Specializirovanniy protokol magnitno-rezonansnoy tomografii. [Pre operational staging of colon cancer. Specialized protocol of MRT.] Russian Electronic Journal of Radiology, Moscow. 2016. сс.61-63

5. Godovanets B.I., Shevchuk M.G., Pogribny I.P. Perforation of gastric cancer. Clinical Surgery, 1983, 5: 7-10

6. Gostishchev V.K., Sazhin V.P., Avdochenko A.L. Peritonitis. Medicine, 1992

7. Davydov M.I., Kaomov D.V., Lotokov A.M., Komarov I.G., Leskin A.P. Neither false aid for complicated stomach cancer. Bulletin of the Russian Oncology Center N.N. Blokhin RAMS, 2006; 17 (3): 21-24.

8. Saveliev V.S., Filimonov M.I., Gelfand B.R. Classification and diagnostic scheme of peritonitis, M., 2006

9. Choi J.Y., Shim K.H., Kim S.E., Jung H.K., Jung S.A., Yoo K. The clinical value of 18F-fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography / computed tomography for predicting regional lymph node metastasis and non-curative surgery in primary gastric carcinoma. Korean J. Gastroenterol, 2014. vol.64, no. 6, pp.340-347.

10. De Potter, T., Flamen, P., Van Cutsem, E. et al. Whole-body PET with FDG for the diagnosis of recurrent gastric cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2001. vol.29, pp.525-529.

11. 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.

12. Joon S.L., Mi J.Y., Myeong-Jin K., Woo J.H., Mi-Suk P., Jin-Young Ch., Tae-Sung K., Jong D.L. Sung H.N. Ki W.K. CT and PET in stomach cancer: preoperative staging and monitoring of response to therapy. Radio Graphics, 2006. vol.26, pp.143-156.

13. Ergul E Gozetlik E.O/ Emergency spontaneous gastric perforations: ulcer versus cancer. Langanbecks Arch Surg. 2009;394;(4):643-646 <https://doi.org/10.1007/s00423-008-0331-5>.

14. Mahar AL et al., Surgical management of gastric perforation in the setting of gastric cancer. Gastric Cancer. 2012; 15(Suppl.); S146-S152. <https://doi.org/10.1007/s10120-011-0095-4>.