

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СТАДИРОВАНИЯ РАКА ЖЕЛУДКА

<sup>1</sup>А. О. Клименко\*, <sup>1,2</sup>В. Е. Сеницын, <sup>1</sup>В. К. Лядов

<sup>1</sup>Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

<sup>2</sup>Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

При раке желудка прогноз, зачастую неблагоприятный, во многом определяется временем верификации диагноза, что определяет и тактику лечения. В статье отражены современные данные об эпидемиологии, уровне летальности, темпах роста заболеваемости раком желудка в различных странах мира. Приведены наиболее распространенные и удобные с клинической точки зрения классификации и системы стадирования рака желудка, обоснована необходимость возможно более ранней постановки диагноза и верификации стадии опухолевого процесса. Подробно рассмотрены современные методы диагностики рака желудка, включая эзофагогастродуоденоскопию (ЭГДС) как метод выбора для первичной детекции рака желудка, различные способы лучевой визуализации, включая мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) и эндоскопическую ультрасонографию (ЭУС), в сочетании с хромоэндоскопией, узкополосной томографией и конфокальной лазерной эндомикроскопией. Особое внимание уделено изложению различных методик дооперационного стадирования рака желудка, изложены результаты исследований, сопоставляющих диагностическую точность МСКТ для T- и N-стадирования опухолей желудка с использованием мультипланарных реконструкций с таковой при эндоскопической ультрасонографии, а также с результатами магнитно-резонансной томографии (МРТ), позитронной эмиссионной томографии (ПЭТ). Рассмотрена диагностическая точность, чувствительность и специфичность перечисленных методик, а также различных их сочетаний. Отдельное внимание уделено сравнительному анализу эффективности различных методик визуализации в оценке эффективности неoadъювантной химиотерапии, в частности волюмометрии опухоли в сравнении с гистологическим ответом в соответствии с показателями шкалы Mandard (Mandard Score). Обсуждены дальнейшие перспективы применения и развития методик радиологических исследований.

**Ключевые слова:** обзор, рак желудка, лучевая диагностика

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Клименко А.О., Сеницын В.Е., Лядов В.К. Современные методы лучевой диагностики рака желудка // Лучевая диагностика и терапия. 2020. Т. 11, № 1. С. 26–32, DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-1-26-32>.

Контакт: Клименко Анна Олеговна, [annaklimenko25@yandex.ru](mailto:annaklimenko25@yandex.ru)

© Klimenko A.O., Sinitsyn V.E., Lyadov V.K., 2020

## MODERN METHODS OF RADIOLOGIC STAGING OF GASTRIC CANCER

<sup>1</sup>Anna O. Klimenko\*, <sup>1,2</sup>Valentin E. Sinitsyn, <sup>1</sup>Vladimir K. Lyadov

<sup>1</sup>Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

The patients with gastric cancer (GC) sometimes have a very poor prognosis. In general, it depends on the time of GC verification, which dramatically changes prognosis and treatment plans. This article reflects current data on the epidemiology, mortality rate, and rates of the incidence of gastric cancer in different countries of the world. The most common and clinically convenient classifications and staging systems for gastric cancer are given, the need for the earliest possible diagnosis and verification of the stage of the tumor process is substantiated. There are considered in details the modern methods of the gastric cancer diagnostics, including esophagogastroduodenoscopy (EGD), as the method of choice for the primary detection of gastric cancer, and various methods of radiation imaging, including multispiral computed tomography and endoscopic ultrasonography (EUS), combined with chromoendoscopy, narrow-band tomography, and confocal laser endoscopy. Particular attention is paid to the presentation of various methods of preoperative T-staging and N-staging of gastric cancer, comparing the diagnostic accuracy of MSCT and endoscopic ultrasonography. Diagnostic accuracy, sensitivity, and specificity of magnetic resonance imaging (MRI) and positron emission tomography (PET) are presented. Special attention is paid to the comparative analysis of the effectiveness of various imaging techniques in assessing the effectiveness of neoadjuvant chemotherapy; the results of tumor volumetry are compared with the histological response according to the Mandard score. Further prospects for the application and development of radiological research techniques are discussed.

**Key words:** review, gastric cancer, radiologic diagnosis

**Conflict of interest:** the authors stated that there is no potential conflict of interest.

**For citation:** Klimenko A.O., Sinitsyn V.E., Lyadov V.K. Modern methods of radiologic diagnosis of gastric cancer *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2020. Vol. 11, No. 1. С. 26–32, DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-1-26-32>.

Contact: Anna Klimenko, [annaklimenko25@yandex.ru](mailto:annaklimenko25@yandex.ru)

В нашей стране рак желудка (РЖ) является одним из самых распространенных онкологических заболеваний. В 2015 г. в России вновь взято на учет 33 564 пациента, и на конец года находилось на учете около 140 тыс. человек с данным диагнозом, летальность на первом году составила 15,9%. Соотношение в структуре заболеваемости женского и мужского населения отличается незначительно, так, в 2015 г. в Российской Федерации в мужской популяции в структуре заболеваемости удельный вес опухолей желудка составил 9,1% (3-е место), в женской — 5,8% (4-е место). Темп снижения показателей заболеваемости раком желудка в РФ с 2000 по 2015 г. в мужской популяции составлял 26,6%, в женской — 27,0%. При этом риск развития РЖ у населения РФ в течение жизни (0–74 года) остается достаточно высоким, для мужчин в 2011 г. он составил 2,99%, для женщин — 1,26%. В мире этот показатель составлял 2,37 и 1,02% соответственно [1, 2]. При этом в глобальном масштабе РЖ также является четвертым злокачественным новообразованием по распространенности в мире, по данным ВОЗ в 2015 г. было зарегистрировано 989 600 новых случаев, что составляет до 8% от всех случаев рака, и 738 тыс. смертей, что составляет 10% от общего числа умерших от онкологических заболеваний [3].

В большинстве развитых стран темпы роста заболеваемости РЖ за последние 50 лет резко снизились, снижение заболеваемости частично объясняется уменьшением хронической инфекции *Helicobacter pylori* [4], а также повышением уровня и интенсивности проведения скрининговых исследований в Японии и Корее, где заболеваемость является наиболее высокой [5]. Аденокарциномы составляют 95% всех случаев РЖ. Большинство таких опухолей являются полиповидными или изъязвленными [6]. Основываясь на степени инвазии, РЖ подразделяются на ранний рак желудка и распространенный рак желудка. Ранний рак желудка или поверхностная форма ограничена слизистой оболочкой и подслизистой оболочкой, независимо от наличия или отсутствия метастазов в лимфатических узлах и может проявляться в виде небольшого ограниченного, иногда изъязвленного утолщения стенки желудка. Анатомическое распределение РЖ в желудке относительно равномерное, 30% опухолей находятся в антральном отделе, 30% в теле желудка, 40% в дне желудка и кардиальном отделе. Наиболее распространенными метастатическими участками являются лимфатические узлы (80% случаев), печень (40%), брюшина (30%), легкое (20%), поджелудочная железа (17%), забрюшинное пространство (12%), надпочечники (10%), яичники (5%) и диафрагма (5%) [7, 8].

РЖ является агрессивной карциномой с 5-летней выживаемостью от 3% в случае опухолей IV стадии до 85–90% в случае опухолей I стадии [9–11]. Существует несколько систем классификации рака

желудка, такие как международная гистологическая классификация (ВОЗ 2010), которая основывается на клеточном строении опухоли, гистологическая классификация рака желудка по Lauger (1965) [2], описывающая диффузный, кишечный и смешанный тип рака желудка, также выделяют макроскопическую классификацию рака желудка, которая объединяет эндоскопическую классификацию раннего рака желудка Японского эндоскопического общества (Japanese Endoscopic Society) и классификацию рака желудка по Borrmann (1926) [4].

Помимо основных классификаций, также выделяют системы стадирования рака желудка. Наиболее часто используемая система стадирования для РЖ была разработана Американским объединенным комитетом по раку (AJCC) система TNM [12]. Данная система стадирования оценивает первичную опухоль, глубину инвазии стенки желудка (T); лимфатические узлы, пораженные метастазами (N); отдаленные метастазы (M).

Так же часто в онкохирургии применяется еще одна классификация, разработанная в Японии (Japanese Gastric Cancer Society classification) [13]. Между ними присутствуют некоторые различия, которые связаны с разной агрессивностью подходов к хирургическому лечению. Японская классификация более детально характеризует саму опухоль, описывая не только глубину инвазии в тканях, но и морфологическое строение, форму роста, а также принципы топографии для классификации лимфатических коллекторов, для более точного определения объема лимфодиссекции D<sub>0–3</sub> при оперативном вмешательстве, для улучшения прогноза выживаемости.

Точная предоперационная постановка рака желудка необходима для планирования оптимального метода лечения, включающего минимально инвазивные процедуры. В последние годы наблюдается инновационное развитие всех технологий диагностики, если раньше действовал принцип последовательного перехода от простого метода исследования к сложному, то в последние годы, по мнению Hansen M. Lundsgaard (2014), A. Tashiro (2015), K. Furukawa (2015) считают целесообразным выбор наиболее результативного, в том числе дорогостоящего метода диагностики, или сочетания методов для получения максимально быстрого и эффективного результата. Такой подход влечет за собой улучшение результатов лечения, в том числе уровня пятилетней выживаемости у пациентов с раком желудка [14–16].

Согласно рекомендациям МЗ РФ по диагностике рака желудка (2017) в необходимый минимум обследования для постановки диагноза, определения клинической стадии и выработки лечебного плана должен включать в себя следующие процедуры:

- анамнез и физикальный осмотр;
- осмотр гинекологом у женщин и пальцевое ректальное исследование у мужчин;
- эндоскопия верхних отделов ЖКТ с биопсией;

- гистологическое, цитологическое исследование биопсийного материала;
- рентгенография желудка;
- УЗИ органов брюшной полости, забрюшинного пространства, малого таза либо КТ с пероральным и внутривенным контрастированием;
- рентгенография органов грудной клетки;
- эндосонография (обязательна при планировании эндоскопического лечения или распространении опухоли на кардию и пищевод для объективной оценки уровня верхней границы поражения);
- УЗИ шейно-надключичных областей;
- развернутый клинический и биохимический анализы крови;
- ЭКГ;
- онкомаркеры РЭА, СА 72-4, Са 19;9;
- анализ биоптата опухоли на HER2-пеп, если диагностированы или заподозрены отдаленные метастазы;
- колоноскопия.

В силу ограниченного объема данной статьи и того, что не все перечисленные методы диагностики можно отнести к современным, мы в данном кратком обзоре ограничились современными методами диагностики рака желудка, имеющими прямое отношение к тематике нашей научной работы.

Эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС) является методом выбора для первичной детекции РЖ, метод также полезен для получения результатов гистологического исследования подозрительных образований и повреждений различного рода. Тем не менее до 6,7% случаев РЖ при ЭГДС могут быть не диагностированы [17].

Методы лучевой визуализации полезны для верификации стадии и распространенности уже обнаруженного РЖ, однако иногда могут обнаруживать не выявленные ранее онкологические заболевания. В ряде исследований была отмечена точность 90% и более при использовании мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) для обнаружения РЖ с использованием методов мультипланарной реконструкции и виртуальной гастроскопии. Однако, по мнению других авторов, МСКТ-детектирование РЖ отличается умеренной эффективностью с точностью от 44 до 70% [18, 19].

Эндоскопическая ультрасонография (ЭУС) — это комбинированный метод высокочастотного ультразвука (5–12 Гц) и эндоскопии, который позволяет оценить стенку пищеварительного тракта и непосредственно прилегающие структуры. ЭУС демонстрирует нормальную стенку желудка как пятислойную структуру. РЖ идентифицируется при ЭУС как область фокусного утолщения, неравномерности или разрушения слоев [20].

ЭУС используется с 1980-х годов. Чувствительность и специфичность для оценки серозного поражения колеблется между 77,8 и 100% и между 67,9 и 100% соответственно. Сообщается, что общие

уровни чувствительности к T-стадиям составляют от 88,1% при раке T1, 82,73% при T2, 89,7% при T3 и 99,2% при раке T4 [21]. Другой недавний метаанализ показал, что ЭУС может отличать опухоли T1–2 от опухолей T2–4 с чувствительностью 0,86 (95% доверительный интервал 0,81–0,90) и специфичностью 0,91 (0,89–0,93). Наличие язв, опухоли крупных размеров, особенности локализации опухоли и диффузное гистологическое строение опухоли являются важными факторами, влияющими на точность постановки диагноза при ЭУС. Исследование не может быть проведено адекватно, если полный объем опухоли не может быть оценен из-за сильно выраженных стриктур. Возможность ошибочной диагностики может возникать из-за расхождений в интерпретировании дополнительных эхо-сигналов, возникающих между различными гистологическими слоями [20, 22]. Общая точность ЭУС при определении характера и степени поражения лимфатических узлов (N-стадии) может составлять всего 30%, но, по результатам большинства исследований, составляет от 66 до 90%. ЭУС демонстрирует низкую чувствительность при обнаружении стадий N2–3, которые технически трудно визуализировать. С использованием ЭУС — тонкой игольной аспирации (ТИА) диагностическая эффективность метода возросла, а чувствительность, специфичность и положительная прогностическая ценность ЭУС-ТИА составляют 92; 98 и 97% соответственно [23].

Для улучшения обнаружения аномальных поражений слизистой оболочки во время эндоскопии были разработаны несколько методов, в частности хромоэндоскопия, узкополосная томография и конфокальная лазерная эндомикроскопия [12].

Мультиспиральная компьютерная томография считается лучшим методом для проведения диагностики дооперационного стадирования рака желудка. С появлением МСКТ точность оценки степени инвазии стенки желудка значительно улучшилась — с 69–84% для КТ с одиночным детектором до 80–89% при МСКТ [24].

Для нормальных стенок желудка на МСКТ характерны многослойные структуры с одним, двумя или тремя слоями независимо от гипотонии. Характерный для РЖ симптом представляет собой нарушение многослойного рисунка стенки желудка. Основываясь на многослойном строении стенки желудка при МСКТ, несколько авторов предложили различные классификации T-стадирования рака желудка при компьютерной томографии [18, 20, 24, 25].

Диагностическая точность МСКТ для T-стадирования опухоли желудка варьирует от 77 до 89%. Использование мультипланарных реконструкций (МПР) улучшает точность T-стадирования, поскольку МПР позволяют лучше оценить степень инвазии опухоли. В одном из проведенных исследований общая точность диагностики T-стадии опухоли желудка в 106 случаях при использовании МПР

увеличилась с 77 до 84% [25]. В исследовании Chen и соавт. комбинировали виртуальную гастроскопию ВГ и МПР, что увеличило общую точность дооперационной диагностики Т-стадий опухоли с 73 до 89%. Показано, что новый метод реконструкции КТ, так называемое «зондирование сосуда» в режиме МПР, улучшает диагностическую точность Т-стадирования РЖ [9]. Общая точность, чувствительность и специфичность определения стадии N при МСКТ составляют 79% (69–92%), 84,6% (78–92%) и 73,9% (62–85,7% соответственно) [9, 25]. Использование МПР при стадировании поражения лимфатических узлов по данным Kim и соавт. не привело к достоверному улучшению диагностики — 62% и 64% для осевых изображений и МПР соответственно. В другом исследовании, проведенном Chen и соавт., при использовании МПР и ВГ диагностика N-стадий также существенно не улучшалась, а сохранялась на уровне 78%. Методика мультипланарной реконструкции весьма информативна для диагностики Т-стадий РЖ [10, 25].

Точность диагностики отдаленных метастазов при помощи МДКТ с использованием трансаксиальных изображений согласно данным S. J. Wakelin и соавт. составила 72%. В другом исследовании выявление метастазов не улучшалось при использовании МПР, точность составила 86% для обоих методов [11].

Виртуальная гастроскопия представляет собой одну из методик реконструкции, внутрипросветное перспективное 3D-изображение, которое имитирует внутрипросветные виды при эндоскопии. Показано, что ВГ улучшает обнаружение рака желудка и дает возможность произвести неинвазивную оценку как стадии, так и морфологии РЖ. ВГ особенно полезна при диагностике ранних стадий рака желудка. В исследовании Kim и соавт. ВГ имела достоверно более высокую диагностическую ценность, чем результаты стандартной двух осевой МСКТ при обнаружении и стадировании ранних форм рака желудка — чувствительность и специфичность составили 91,9 и 74% и 62,9 и 82,9% соответственно. При ВГ также была отмечена большая точность (0,89,  $p < 0,038$ ) при обнаружении ранних стадий РЖ по сравнению с точностью 0,78 и 0,81 для осевых изображений и изображений МПР соответственно [26].

Роль МСКТ в диагностике рака желудка возрастает по мере совершенствования технологии. В нескольких исследованиях, сравнивающих эти два метода, было показано, что точность КТ возрастает и приближается к таковой для ЭУС при диагностике Т-стадий [12, 19, 25], сообщается о сопоставимой точности — 87,5 и 83,3% — между ЭУС и МСКТ соответственно. Ahn и соавт. оценили точность МСКТ с МПР по сравнению с ЭУС для предоперационной диагностики стадии рака желудка у 434 пациентов. Точность при Т-стадировании и определении отрицательных прогностических значений для поражения лимфатических узлов для МСКТ/ЭУС составила 92,2%/94,1%

и 90,1%/92,6% соответственно. В другом исследовании авторы сравнили ЭУС и МСКТ с МПР для предоперационной постановки диагнозов по Т- и N-стадиям у 277 пациентов с РЖ. Общая точность для стадий Т и N при ЭУС (75 и 66%) и МДСТ (77 и 63%) существенно не различались. Fugukawa и другие сравнивали диагностическую ценность МСКТ с ВГ и ЭУС при выявлении рака желудка и точности дооперационной диагностики Т-стадий у 176 пациентов. Чувствительность и специфичность ЭУС для обнаружения асцита составили 60,7 и 99,4% соответственно, что было в значительной степени связано с присутствием канцероматозного обсеменения брюшины ( $p < 0,001$ ) [15, 27].

МРТ перспективна для диагностики Т-стадий рака желудка, поскольку отдельные слои стенки органа могут быть лучше дифференцированы по сравнению с КТ. Два последних исследования показали благоприятные результаты при постановке диагноза опухоли желудка с помощью МРТ с контрастным усилением по сравнению с 64-рядными сканерами МСКТ, использующими МРР. Maccioni и соавт. сравнивали эффективность МРТ и МСКТ в диагностике Т- и N-стадий рака желудка у 25 пациентов. Частота выявления РЖ была одинаковой при МРТ и МСКТ (92%), при этом рецензентам в исследовании была предоставлена возможность сравнивать результаты с эндоскопическими данными. Для МРТ и МСКТ были отмечены соответственно точность 60 и 48% при стадировании Т и 68 и 72% для стадирования N [28].

Позитронная эмиссионная томография — ПЭТ с 2-фтор-2-дезоксид-Д-глюкозой (ФДГ) в сочетании с КТ была признана в качестве полезного диагностического метода в клинической онкологии. ПЭТ имеет ограниченное значение в диагностике ранних стадий рака желудка, основным преимуществом ФДГ-ПЭТ/КТ является обнаружение отдаленных метастазов в печень, легкие и скелет. В выявлении перитонеальных метастазов методика имеет ограниченное применение. Наиболее информативным исследованием для диагностики перитонеальных осложнений рака желудка остается МСКТ [25].

Исследования, сравнивающие ФДГ-ПЭТ/КТ и МСКТ, показали, что ФДГ-ПЭТ/КТ обладает более низкой или сопоставимой чувствительностью и точностью при выявлении первичных опухолей желудка и узловых метастазов [29].

Стадия РЖ может быть понижена до операции при помощи неoadъювантной химиотерапии, что позволит произвести радикальную хирургическую резекцию с улучшенной прогрессирующей и общей выживаемостью. Оценка реакции опухоли на лечение в настоящее время проводится при помощи МСКТ и/или ФДГ-ПЭТ/КТ.

При МСКТ для определения клинического ответа опухоли на проведенную терапию используется классификация критериев оценки ответа у пациен-

тов с солидными опухолями (RECIST — Response Evaluation Criteria in Solid Tumours).

Ng и соавт. при обследовании 21 пациента с неместатическим раком желудка установили, что недавно разработанные методы, включающие волюмометрию опухоли при помощи КТ, и проведение ФДГ-ПЭТ/КТ в динамике были более информативны по сравнению с КТ. Было показано, что уменьшение объема опухоли на 15%, диагностированное при помощи МСКТ, коррелирует с гистологическим ответом на неoadъювантную химиотерапию с чувствительностью 100% и специфичностью 53% ( $p > 0,05$ ). Изменение поглощения ФДГ-ПЭТ/КТ более чем в два раза достоверно свидетельствовало об уменьшении размеров опухоли у пациентов с гистологическим ответом ( $p < 0,01$ ). В другом проспективном исследовании Lee и соавт. сравнивали КТ с ФДГ-ПЭТ/КТ у 33 пациентов с распространенным раком желудка. Уменьшение объема опухоли на 35,6% имело чувствительность 100% и специфичность 58,8% в диагностике ответа на неoadъювантную химиотерапию [30].

Исследования, сравнивающие ФДГ-ПЭТ/КТ и МСКТ, не выявили достоверного различия в диагностической ценности методик при верификации рецидива рака желудка. Чувствительность, специфичность, точность, а также положительные и отрицательные прогностические значения ФДГ-ПЭТ/КТ при обнаружении рецидивирующего РЖ были значительно выше, чем у МСКТ [10, 26, 27].

Перфузионная КТ (П-КТ) позволяет измерять физиологические параметры, связанные с перфузией опухоли, и является установленным маркером ангиогенеза. Проведенные исследования П-КТ при раке желудка показали, что объем крови был значительно увеличен при РЖ по сравнению с объемом нормальной слизистой оболочки желудка. Метод позволяет визуализировать изменения в сосудистой физиологии опухолей. Эти изменения в динамике могут служить биомаркером терапевтического ответа на химиотерапию. С появлением мультidetекторных сканеров и улучшенных методов реконструкции изображений, более крупные анатомические структуры и целые органы могут быть визуализированы и проанализированы в течение однократного исследования. Предоперационная химиотерапия улучшает общую и безрецидивную выживаемость, что подтверждается несколькими рандомизированными исследованиями и метаанализами. Частота индивидуального ответа на химиотерапию варьирует от 30 до 60% в зависимости от методов оценки, основанных либо на гистологическом анализе, либо на клинических показателях. Ранний способ визуализации ответа на химиотерапию позволяет оптимизировать и индивидуализировать лечение, что свидетельствует о неоспоримой ценности перфузионной КТ.

Martin Lundsgaard Hansen и соавт. (2014) приводят результаты обследования 28 пациентов с адено-

карциномой пищеводно-желудочного перехода и желудка. Пациенты получали три серии химиотерапии до операции. У всех пациентов выполняли КТ-перфузионное сканирование до начала лечения, после первой серии, и после трех серий химиотерапии. Объем опухоли и параметры перфузии (артериальный поток, объем крови и проницаемость) были измерены двумя радиологами, с обсуждением и сравнением результатов. Ответ на химиотерапию оценивали по двум показателям. Клинический ответ определяли как уменьшение размера опухоли более чем на 50%. Гистологический ответ оценивали на основе остаточных опухолевых клеток в хирургическом образце с использованием стандартизованного показателя шкалы Mandard (Mandard Score) 1–5, в котором значения 1 и 2 были классифицированы как признаки ответа на химиотерапию, а 3–5 — как отсутствие ответа. В результате проведенных исследований установлено, что снижение параметров перфузии опухоли после первой серии химиотерапии положительно коррелировало с клиническим ответом после трех серий химиотерапии. Снижение объема при волюмометрии при 25% снижении перфузии опухоли продемонстрировало чувствительность 69% и специфичность 58% при прогнозировании клинического ответа [30].

**Заключение.** Таким образом, точная предоперационная диагностика стадии РЖ необходима для планирования оптимального хирургического лечения. Рентгеноскопия и рентгенография желудка в настоящее время в современной клинической практике все так же применяются, однако в связи с тем, что задачи лучевых диагностов расширяются и сегодня необходима не только первичная диагностика, но и оценка в процессе лечения, в последние годы выбирают наиболее результативный, в том числе дорогостоящий способ или сочетание способов для получения максимально быстрого и эффективного результата. В настоящее время наряду с ЭГДС, ЭУС и УЗИ, МСКТ также является точным и высокоспецифичным методом для диагностики и верификации стадий РЖ. Эндоскопическая ультрасонография (ЭУС) рассматривается как высокоточный метод для определения глубины инвазии на ранних стадиях РЖ, но аналогична КТ в отношении повреждений T2 или T3 и ограничена в случае крупных стенозирующих опухолей. ЭУС может также использоваться для обнаружения перигастральных лимфатических узлов, однако не является надежным методом для обнаружения отдаленных метастазов. Информативность МСКТ для диагностики и оценки стадий раннего GC может быть улучшена за счет использования МПР и ВГ, соответственно. МРТ, несмотря на лучшее контрастирование мягких тканей и хорошую визуализацию, менее предпочтительна, чем МСКТ, из-за длительного времени сканирования и более высокой стоимости, в зарубежной литературе в настоящее время

использование МРТ для диагностики РЖ не рекомендуется. ФДГ-ПЭТ/КТ наиболее полезна для обнаружения отдаленных метастазов и рецидивирующего РЖ. Как МСКТ, так и ФДГ-ПЭТ/КТ являются полезными методами для определения стадии опухоли и оценки ответа рака желудка на проводимое лечение. В целом ЭУС, МСКТ и ПЭТ лучше всего использовать в комплексе, как взаимодополняющие методы в области диагностики стадии опухоли и оценки эффективности лечения РЖ.

Недавние достижения, такие как КТ-волюметрия и виртуальная гастроскопия, могут предоставить дополнительную информацию для предоперационной верификации стадии РЖ и оценки ответа опухоли

ли желудка на лечение. Перфузионная КТ может быть полезна для характеристики особенностей строения опухоли и биологической реакции ее клеток на проводимое лечение для оптимизации целенаправленной терапии.

\*\*\*

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность И. В. Шрайнеру, Е. А. Мершиной, В. К. Лядову, В. С. Петровичеву за помощь в консультировании при подготовке данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Каприн А.Д. *Состояние онкологической помощи населению России в 2014 году*. М.: МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2015. 236 с. [Kaprin A.D. *The state of cancer care for the population of Russia in 2014*. Moscow: MCRInamed after P. A. Gercena affiliate FSBI «NMRC of Radiology» Ministry of Health of the Russian Federation, 2015, 236 p. (In Russ.)].
- Пасечников В.Д. *Эпидемиология рака желудка* // Рос. журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. 2016. № 3. С. 18–26. [Pasechnikov V.D. *Epidemiology of gastric cancer*. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology and Coloproctology, 2016, No 3, pp. 18–26 (In Russ.)].
- Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I., Siegel R.L., Torre L.A., Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries // *CA Cancer J. Clin.* 2018. Vol. 68. P. 394–424.
- Chen J., Bu X.L., Wang Q.Y., Hu P.J., Chen M. Decreasing sero prevalence of *Helicobacter pylori* infection during 1993–2003 in Guangzhou, southern China // *Helicobacter*. 2007. Vol. 12. P. 164–169.
- Lee K.J., Inoue M., Otani T., Wasaki M., Sasazuki S., Tsugane S. et al. Gastric cancer screening and subsequent risk of gastric cancer: a large-scale population-based cohort study, with a 13-year follow-up in Japan // *Int. J. Cancer*. 2006. Vol. 118. P. 2315–2321.
- Mao Y., Yang W., Qi Q. et al. Blood groups A and AB are associated with increased gastric cancer risk: evidence from a large genetic study and systematic review // *BMC Cancer*. 2019. Vol. 19. P. 164. doi: 10.1186/s12885-019-5355-4.
- Waldum H.L., Fossmark R. Types of Gastric Carcinomas // *Int. J. Mol. Sci.* 2018. Vol. 19. P. 4109.
- Antonioni D.A., Goldman H. Changes in the location and type of gastric adenocarcinoma // *Cancer*. 1982. Vol. 50. P. 775–781.
- Chen B.B., Liang P.C., Liu K.L., Hsiao J.K., Huang J.C., Wong J.M. et al. Preoperative diagnosis of gastric tumors by three-dimensional multidetector row ct and double contrast barium meal study: correlation with surgical and histologic results // *J. Formos. Med. Assoc.* 2007. Vol. 106. P. 943–952.
- Raftopoulos S.C., Segarajasingam D.S., Burke V., Ee H.C., Yusoff I.F. A cohort study of missed and new cancers after esophagogastroduodenoscopy // *Am. J. Gastroenterol.* 2016. Vol. 105. P. 1292–1297. doi: 10.1038/ajg.2009.736.
- Kim Y.N., Choi D., Kim S.H., Kim M.J., Lee S.J., Lee W.J. et al. Gastric cancer staging at isotropic MDCT including coronal and sagittal MPR images: endoscopically diagnosed early vs. advanced gastric cancer // *Abdom Imaging*. 2009. Vol. 34. P. 26–34. doi: 10.1007/s00261-008-9380-z.
- Marin D., Catalano C., Baski M., Di Martino M., Geiger D., Di Giorgio A. et al. 64-Section multi-detector row CT in the preoperative diagnosis of peritoneal carcinomatosis: correlation with histopathological findings // *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2018. Vol. 49. P. 304–309.
- Cho J.S., Kim J.K., Rho S.M., Lee H.Y., Jeong H.Y., Lee C.S. Preoperative assessment of gastric carcinoma: value of two-phase dynamic CT with mechanical iv. injection of contrast material // *AJR Am. J. Roentgenol.* 1994. Vol. 163. P. 69–75.
- Japanese gastric cancer treatment guidelines 2014 (ver. 4) Japanese Gastric Cancer Association // *Gastric Cancer*. 2017. Vol. 20. P. 1–19. doi: 10.1007/s10120-016-0622-4.
- Hamashima Ch. Update version of the Japanese Guidelines for Gastric Cancer Screening // *Japanese Journal of Clinical Oncology*. 2018. Vol. 48. P. 673–683.
- Furukawa K., Miyahara R., Itoh A. et al. Diagnosis of the invasion depth of gastric cancer using MDCT with virtual gastroscopy: comparison with staging with endoscopic ultrasound // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2016. Vol. 197. P. 867–875. doi: 10.2214/AJR.10.5872.
- Lundsgaard Hansen M., Fallentin E., Lauridsen C., Law I., Federspiel B., Bæksgaard L. Computed Tomography (CT) Perfusion as an Early Predictive Marker for Treatment Response to Neoadjuvant Chemotherapy in Gastroesophageal Junction Cancer and Gastric Cancer — A Prospective Study // *PLoS One*. 2014. Vol. 9. P. e97605. doi: 10.1371/journal.pone.0097605.
- Yan C., Zhu Z.G., Yan M., Zhang H., Pan Z.L., Chen J. Value of multidetector-row computed tomography in the preoperative T and N staging of gastric carcinoma: a large-scale Chinese study // *J. Surg. Oncol.* 2013. Vol. 100. P. 205–214. doi: 10.1002/jso.21316.
- Moschetta M., Stabile Ianora A.A., Anglani A., Marzullo A., Scardapane A., Angelelli G. Preoperative T staging of gastric carcinoma obtained by MDCT vessel probe reconstructions and correlations with histological findings // *Eur. Radiol.* 2016. Vol. 20. P. 138–145. doi: 10.1007/s00330-009-1482-7.
- Rosa F., Costamagna G., Doglietto G.B., Alfieri S. Classification of nodal stations in gastric cancer // *Transl. Gastroenterol. Hepatol.* 2017. Jan 17.2.2. doi: 10.21037/tgh.2016.12.03. eCollection 2017.
- Han Ch., Lin R., Shi H., Liu J., Qian W., Ding Zh., Hou X. The role of endoscopic ultrasound on the preoperative T staging of gastric cancer // *Medicine*. 2016. Vol. 95. Issue 36. P. e4580. doi: 10.1097/MD.0000000000004580.
- Polkowski M., Palucki J., Wronska E., Szawlowski A., Nasierowska-Guttmejer A., Butruk E. Endosonography versus helical computed tomography for locoregional staging of gastric cancer // *Endoscopy*. 2004. Vol. 36. P. 617–623.
- Costa R.S., Ferreira A., Leal T., Costa D., Rolanda C., Gonçalves R. Endoscopic Submucosal Dissection for the Treatment of Superficial Epithelial Gastric Neoplasia in a Portuguese Centre // *GE Port J. Gastroenterol.* 2019. Vol. 26. P. 90–98. doi: 10.1159/000487820.
- Zhao-Yong X., Rui-Mei Ch., Guo-Cheng D., Yi L., Ke R.T. and N Staging of Gastric Cancer Using Dual-Source Computed Tomography // *Gastroenterology Research and Practice*. 2018. Dec. 4.2018.5015202. doi: 10.1155/2018/5015202. eCollection 2018.
- Atici A.E., Cakir T., Reyhan E., Duman M., Ozer I., Ulas M., and Bostanci E.B. Preoperative Use of PET/CT in Patients With Colorectal and Gastric Cancer and Its Impact on Treatment Decision Making // *Int. Surg.* 2016. Vol. 101. P. 318–327.
- Sharara Sh.M., Nagi M.A., Soliman S.S. Multidetector computed tomography in the evaluation of gastric malignancy: A multicenter study // *Abdom. Imaging*. 2012. Vol. 37. P. 541–548. doi: 10.1007/s00261-011-9823-9.
- Nie R.C., Yuan S.Q., Chen X.J., Chen S., Xu L.P., Chen Y.M., Zhu B.Y., Sun X.W., Zhou Z.W., Chen Y.B. Endoscopic ultrasonography compared with multidetector computed tomography for the preoperative staging of gastric cancer: a meta-analysis // *World J. Surg. Oncol.* 2017. Vol. 15. P. 113. doi: 10.1186/s12957-017-1176-6.
- Furukawa K., Miyahara R., Itoh A., Ohmiya N., Hirooka Y., Mori K. et al. Preoperative T and N staging of gastric cancer: magnetic resonance imaging (MRI) versus multi detector computed tomography (MDCT) // *Clin. Ther.* 2015. Vol. 161. P. e57–62.
- Lim J.S., Yun M.J., Kim M.J., Hyung W.J., Park M.S., Choi J.Y. et al. CT and PET in stomach cancer: preoperative staging and monitoring of response to therapy // *Radiographics*. 2006. Vol. 26. P. 143–156.
- Ng C.S., Husband J.E., MacVicar A.D., Ross P., Cunningham D.C. Correlation of CT with histopathological findings in patients with gastric and gastro-oesophageal carcinomas following neoadjuvant chemotherapy // *Clin. Radiol.* 1998. Vol. 53. P. 422–427.

**Сведения об авторах:**

*Клименко Анна Олеговна* — аспирант кафедры рентгенологии и радиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; e-mail: annaklimenko25@yandex.ru; ORCID ID <http://orcid.org/0000-0003-0534-485X>, SPIN 7187–0085;

*Синицын Валентин Евгеньевич* — профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии факультета фундаментальной медицины федерального государственного бюджетного общеобразовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова»; 119991, г. Москва, Ломоносовский пр., д. 27, к. 1; e-mail: vsini@mail.ru; ORCID ID <http://orcid.org/0000-0002-5649-2193>, SPIN 8449–6590;

*Лядов Владимир Константинович* — доктор медицинских наук, доцент кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; e-mail: vlyadov@gmail.com; ORCID ID <http://orcid.org/0000-0002-7281-3591>, SPIN 5385–7889.

**Делегатам XII Международного конгресса «Невский радиологический форум-2020»****Уважаемые коллеги!**

Угроза распространения коронавируса (2019-nCov) приобрела мировые масштабы и признана Всемирным обществом здравоохранения (ВОЗ) пандемией. Ситуация является чрезвычайной с непредотвратимым обстоятельством непреодолимой силы (форс-мажор).

В соответствии с предписанием Главного государственного санитарного врача по городу Санкт-Петербургу от 12 марта 2020 г. № 78-00-09/27-0101-2020 о запрете проведения на территории Санкт-Петербурга театрально-зрелищных, культурно-просветительских, зрелищно-развлекательных, спортивных и других массовых мероприятий с числом участников более 1000 человек в период с 16.03.2020 до 30.04.2020 г., во исполнение решения Президиума РОО «Санкт-Петербургское радиологическое общество» от 16 марта 2020 г., протокол № 87, и приказа Президента РОО «СПРО» № 09/2020 от 18.03.2020 г. Региональная общественная организация «Санкт-Петербургское радиологическое общество» сообщает, что для соблюдения этики проведения мероприятия и обеспечения безопасности наших делегатов в период сложной эпидемиологической ситуации, связанной с распространением COVID-19, конгресс «НРФ» перенесен на 9–10 апреля 2021 года.

«НРФ-2021» состоится по адресу: Park Inn by Radisson Pribaltiyskaya Hotel & Congress Center, Санкт-Петербург, Васильевский остров, ул. Кораблестроителей д. 14.

С уважением,  
Президент «НРФ»



Президент РОО «СПРО»

*Поздняков Александр Владимирович*

*Железняк Игорь Сергеевич*

[spbra.org@gmail.com](mailto:spbra.org@gmail.com),

[www.spbra.ru](http://www.spbra.ru)