



DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-181-9-73-78
УДК 616.079.5

Скрининг рака желудка: Восток и Запад, особенности диагностических критериев

Аванесян А. А.^{1,2}, Чукина О. В.², Коковина Ю. В.³, Чиркина Т. М.³, Бакулин И. Г.³

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)» (Россия, 197758, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, дом 68А, лит. А)

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия (197758, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, дом 68)

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41)

Screening for gastric cancer: East and West, features of diagnostic criteria

A. A. Avanesyan^{1,2}, O. V. Chukina², Yu. V. Kokovina³, T. M. Chirkina³, I. G. Bakulin³

¹ Federal budget healthcare institution "St. Petersburg clinical scientific and practical center for specialized types of medical care (oncology)" (Russia, 197758, St. Petersburg, Pesochny, st. Leningradskaya, 68A, lit. A)

² Federal State budget institution "N. N. Petrov national medical research center of oncology" of the ministry of healthcare of the Russian Federation (197758, St. Petersburg, Pesochny, st. Leningradskaya, 68)

³ Federal State budget institution of higher education "Northwest State Medical University named after I. I. Mechnikov" of the Russian Federation Ministry of Health, Russia (191015, St. Petersburg, Kirochnaya st., 41)

Для цитирования: Аванесян А. А., Чукина О. В., Коковина Ю. В., Чиркина Т. М., Бакулин И. Г. Скрининг рака желудка: Восток и Запад, особенности диагностических критериев. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020;181(9): 73–78. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-181-9-73-78

For citation: Avanesyan A. A., Chukina O. V., Kokovina Yu. V., Chirkina T. M., Bakulin I. G. Screening for gastric cancer: East and West, features of diagnostic criteria. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2020;181(9): 73–78. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-181-9-73-78

Аванесян Альбина Арташевна, к.м.н. заведующая отделением эндоскопии СПб ГБУЗ КНПЦСВМП(о), старший научный сотрудник Отделения торакальной онкологии с группой эндоскопической хирургии ФГБУ НМИЦ онкологии им. Н. Н. ПЕТРОВА Минздрава России

Чукина Ольга Вячеславовна, к.м.н. Врач- эндоскопист отделения эндоскопии СПб ГБУЗ КНПЦСВМП(о)

Коковина Юлия Владимировна, к.м.н., ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и диетологии имени С. М. Рысса

Чиркина Татьяна Михайловна, к.м.н., ассистент кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии

Бакулин Игорь Геннадьевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и диетологии имени С. М. Рысса

Albina A. Avanesyan, MD, PhD, chief of endoscopy department in Saint-Petersburg scientific practical center of specialized kinds of medical care (oncological); ORCID: 0000-0001-7700-2379

Olga V. Chukina, MD, PhD, endoscopy department in Saint-Petersburg scientific practical center of specialized kinds of medical care (oncological)

Yuliya V. Kokovina, Cand. of Med. Sci., assistant of the Department of Propaedeutics of internal Diseases, Gastroenterology and Dietetics; ORCID: 0000-0003-3292-4438

Tatyana M. Chirkina, Cand. of Med. Sci., assistant of the department of Epidemiology; ORCID: 0000-0002-8249-9903

Igor G. Bakulin, MD, PhD, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of internal Diseases, Gastroenterology and Dietetics; ORCID: 0000-0002-6151-2021

✉ *Corresponding author:*

**Коковина
Юлия Владимировна**
Yuliya V. Kokovina
tatyana-chirkina@bk.ru

Резюме

Рак желудка является лидирующей причиной смерти среди всех случаев смерти от рака. Идентификация групп риска и характерных канцерогенов позволит препятствовать развитию опухоли или выявлять её на ранних стадиях, что значительно повысит качество жизни пациентов, имеющих высокие риски развития рака желудка. Для своевременного выявления развития опухоли оптимально использовать систематичный онкоскрининг. Несомненно, подходы к проведению диагностики онкологических заболеваний имеют существенные различия в странах Запада и Востока.

Ключевые слова: рак желудка, онкология, диагностика, сравнение

Summary

Gastric cancer is the leading cause of death among all cancer deaths. Identification of risk groups and special carcinogens will prevent the development of the tumor or detect it in the early stages, which will significantly increase the quality of life of patients with high risks of developing gastric cancer. For the timely detection of tumor development, it is optimal to use systematic screening. Undoubtedly, the approaches to the diagnosis of cancer have significant differences in the countries of the West and the East.

Keywords: stomach cancer, oncology, diagnosis, comparison

Введение

Рак желудка является третьей ведущей причиной смерти от рака во всем мире, причем самые высокие показатели отмечаются в Восточной Азии, Южной Америке и Восточной Европе. Самая низкая зарегистрированная заболеваемость – в Северной Америке [14]. Так, примерно 60% заболевших раком желудка во всем мире приходится на три страны Восточной Азии (Япония, Китай и Корея), и заболевание, по-видимому, является эндемическим для этой области [13, 24].

Несомненно, существует разница в диагностических критериях рака желудка между Японией и странами Запада: в Японии неинвазивные интраэпителиальные неопластические поражения с высокой степенью клеточной и архитектурной атипии называются «неинвазивным внутрислизистым раком», тогда как идентичные поражения слизистой интерпретируются как «дисплазия высокой степени» большинством патологов на Западе. Данные различия являются проблемой, так как могут вызывать недопонимания как среди специалистов, так и среди пациентов [36, 28].

Стоит отметить, что в странах Западной Европы и США отсутствуют программы национального скрининга рака желудка. Так, согласно статистическим данным ассоциации Великобритании, число заболевших раком желудка снизилось за последние 10 лет. Хотя многие люди подвергаются ненужным исследованиям, и выгода скрининга не перевешивает затраты на него. Были проведены исследования по скринингу людей с диспепсией, которая также является одним из триггеров развития рака желудка, но результаты показали, что это не несёт практического смысла [40, 39].

Исследования в Соединенных Штатах также не показали, что рутинный скрининг у людей с умеренным риском развития рака желудка имеет смысл, так как это заболевание не так распространено среди их популяции. Согласно данным

Национального института рака (NCI) PDQ, нет никаких доказательств того, что проведение скрининга рака желудка приведёт к снижению смертности в регионах с относительно низким уровнем заболеваемости [12, 5]. С другой стороны, люди, имеющие определенные факторы риска развития рака желудка могут извлечь пользу из скрининга, так как большинство случаев этого заболевания не диагностируются до тех пор, пока не возникают характерные клинические признаки и симптомы [41]. Необходимо больше исследований, чтобы выяснить, кто должен проходить скрининг, и по какой методике [37, 4, 21].

Скрининг рака желудка существует в некоторых частях Азии и в Восточной Европе, где заболеваемость гораздо выше.

Для скрининга рака желудка было предложено несколько стратегий: двойная контрастная флюорография, эндоскопическое исследование со случайной или прицельной биопсией, скрининг и лечение *Helicobacter pylori*, серологическое тестирование на антитела к пепсиногенам, гастрину и *Helicobacter pylori* и дыхательные тесты на летучие органические соединения [27].

В последнее время исследуются и предлагаются альтернативные варианты скрининга. Перспективным методом скрининга считается измерение содержания в крови: пепсиногена I; отношения уровня пепсиногена I к уровню пепсиногена II; уровень гастрин-17. Если эти параметры снижаются, то это и может служить признаком атрофии слизистой, а следовательно повышенного риска развития рака желудка. В Японии обсуждалась возможность использовать для скрининга рака желудка дыхательный тест ^{13}C на *H. pylori* (метод “Screen & Treat *H. pylori*”). Однако только 1% инфицированных *H. pylori* заболевает раком желудка, поэтому требуются дополнительные исследования эффективности такого скрининга.

Результаты исследований показывают, что как рентгенографический, так и эндоскопический скрининг могут достоверно снижать смертность при раке желудка

ка [30]. Однако отсутствует единое мнение относительно того, какой метод скрининга рака желудка является наиболее эффективным для населения в целом [10].

Япония

Благодаря согласованным усилиям клинических и фундаментальных исследователей, концепция раннего выявления рака желудка была предложена в Японии в 1963 году. В результате ранний рак сейчас составляет около 60% всех случаев рака желудка, обнаруженных в Японии, а общая 5-летняя выживаемость превышает 65% [38]. Напротив, в других странах, в том числе в США и Европе, 5-летняя выживаемость больных раком желудка составляет только 10–25% [11, 42]. С 1960-х годов в Японии скрининг рака желудка проводился ежегодно у людей в возрасте от 40 лет и старше и включал интервью и двойную контрастную рентгенографию.

Хотя радиографическое оборудование в Японии для скрининга желудка было улучшено, диапазон чувствительности рентгенографического скрининга оставался от 80% до 90% [16]. Результаты последних исследований показывают, что эндоскопический скрининг может снизить смертность от рака желудка на 67% по сравнению с рентгенографическим скринингом [15]. В исследованиях на японском языке доля рака ранней стадии обычно составляла примерно 70% в рентгенографической группе и более 80% в эндоскопической скрининговой группе. Эндоскопия способна диагностировать более ранние стадии рака, которые в последующем подлежат лечению с помощью эндоскопической хирургической диссекции [15, 26]. В исследованиях также было зафиксировано снижение смертности на 28–57% путем эндоскопического скрининга [14, 7, 35].

В Японии в 2005 году смертность от рака желудка была вдвое меньше, чем в 1975 году. В 2013 году в Японии была принята новая стратегия ликвидация рака желудка, включающая эрадикацию *H. pylori*, что привело к еще более значительному снижению смертности [2, 3, 1]. Тем не менее, эти мероприятия не позволили значительно снизить

заболеваемость, и скрининг рака желудка по-прежнему имеет решающее значение.

В 2015 году японские национальные руководства были пересмотрены, а эндоскопический скрининг был рекомендован на основе результатов исследований, проведенных в Корее и Японии [34].

А в 2016 году японское правительство решило ввести эндоскопический скрининг на рак желудка в качестве национальной программы в соответствии с рекомендациями, опубликованными Национальным онкологическим центром (Токио, Япония). Эти рекомендации были сформулированы на основе результатов эпидемиологических исследований «случай-контроль», проведенных в Корее и Японии [33]. Хотя рекомендуемый интервал скрининга не был четко определен, в дальнейшем правительство приняло решение о проведении двухгодичных эндоскопических скринингов для лиц в возрасте 50 лет и старше [17].

Реализация этих нововведений сопряжена с рядом сложностей. Если 30% участников переключаются с радиографического скрининга на эндоскопический скрининг, то требуется примерно 1 миллион дополнительных эндоскопических исследований в год.

Рентгенографические исследования были представлены в виде массового осмотра, в основном с использованием мобильных автобусов. Однако такая система не может быть использована для эндоскопического скрининга, поскольку используемый эндоскоп должен быть тщательно очищен и продезинфицирован автоматическим процессом. [17].

Недостаточные медицинские ресурсы могут стать препятствием для участия в скринингах рака, что может привести к географическому неравенству в плане доступа к данным мероприятиям. Это означает, что эндоскопический скрининг будет первоначально представлен в крупных городах [18].

Корея

В Корее скрининг рака желудка проводится с 2002 году в рамках Национальной программы скрининга рака: либо эзофагогастродуоденоскопия, либо двойная рентгеноскопия проводится раз в два года для взрослых в возрасте от 40 лет и старше. Отдельные исследования свидетельствуют, что сокращение интервала скрининга до 1 года может быть полезно для пациентов с тяжелой кишечной метаплазией, что позволит эффективнее выявлять ранний рак, предназначенный для ESD (эндоскопической диссекции в подслизистом слое) [22].

Эндоскопический скрининг является основным направлением скрининга рака желудка в Корее [32].

Согласно последним национальным рекомендациям, имеется «низкий» уровень доказательности,

что обследование с помощью эндоскопии или двойной рентгеноскопии желудка способно уменьшить смертность от рака желудка у бессимптомного взрослого населения в возрасте от 40 до 74 лет. Но преимущества скрининга рака желудка с помощью эндоскопии значительно выше, чем ее вред, а для рентгеновского исследования умеренно выше. На основании этого рекомендуется бессимптомным взрослым от 40 до 75 лет проходить скрининг на рак желудка с помощью эндоскопии один раз в два года. Использование рентгеновского исследования в этой группе может быть рекомендовано при высоких рисках проведения исследования или на основании предпочтений пациента. Не рекомендуется проводить скрининг для взрослых старше 85 лет [23].

Исследования показывают, что эндоскопия лучше обнаруживает раннюю стадию рака, чем рентгеноконтрастное исследование в Корее [9]. Однако диагностическая чувствительность обнаружения рака не является удовлетворительной. В 2009 году была начата национальная программа повышения качества эндоскопии. Эта программа включает в себя квалификацию эндоскопистов, оборудование, доступное в эндоскопии, алгоритм проведения эндоскопических процедур (включая седацию и обработку эндоскопов), и измерение результатов

эндоскопического скрининга [6]. После 5 лет программы наблюдения показали, что показатели значительно улучшились по всем критериям качества. Но для последующего повышения качества и эффективности необходимы приемлемые стандарты качества, регулярный аудит и соответствующее обеспечение [8].

Даже в Японии, где выявляемость раннего РЖ лучшая в мире, частота «пропущенного» рака при эндоскопическом скрининге остается высокой и может достигать 19% от всех обследованных [20].

Китай

С 2005 года начата национальная программа скрининга рака желудка и раннего лечения в сельских районах и районах высокого распространения рака желудка в Китае. Руководство по скринингу рака желудка было разработано Исследовательским фондом рака Китая и основано на предыдущих исследованиях в зонах повышенного риска. Эндоскопическое обследование с хромоскопией и прицельной биопсией для жителей в возрасте 40–69 лет рекомендуется для выявления раннего рака и предраковых поражений [35, 31].

Согласно результатам исследований, проведенных в Китае, эндоскопический скрининг способен выявить потенциальную инвазивную карциному, раннюю стадию рака и предраковые поражения, повышая тем самым эффективность лечения за счет раннего выявления [29].

В ряде стран действуют региональные программы: в Коста-Рике с 1996 г. обследование – единожды, охват 43 тыс. человек, рентгенологический метод; в Казахстане с 2013 г., обследование – 1 раз в 2 года, охват 306 тыс. человек, эндоскопический метод.

Наиболее перспективно использование серологических маркеров для выделения групп населения с атрофическим гастритом (высокий риск развития рака желудка) и последующее динамическое наблюдение за данной группой с использованием современных эндоскопических диагностических методов исследования. Установлено, что у пациентов с атрофическим гастритом, который сопровождается снижением секреции соляной кислоты и изменением микрофлоры желудка, риск развития рака желудка в 6–8 раз выше, чем у пациентов без атрофического гастрита. Атрофический гастрит рассматривается в качестве ступени каскада Корреа – последовательности изменений слизистой оболочки: хронический неатрофический *H. pylori*-ассоциированный гастрит – атрофический гастрит – кишечная метаплазия – дисплазия – рак. В Японии при обследовании 4876 «здоровых» лиц установлены серологические признаки атрофического гастрита (пепсиноген 1), а после гастроскопии в этой группе у 18 человек подтвержден рак желудка. Совокупная частота обнаружения рака желудка составила 2,76% [19]. Сывороточный пепсиноген 1 и соотношение концентрации пепсиногена 1 и пепсиногена 2 является биохимическим маркером атрофического гастрита. Чувствительность и специфичность пепсиногена 1 составляют соответственно 93 и 88%. Сывороточный пепсиноген 1

является хорошим предиктивным маркером развития рака желудка. Однако следует учитывать, что при раке проксимальных отделов желудка атрофический гастрит не является фактором риска и его тестирование серологическими методами малоинформативно.

К сожалению, до сих пор нет убедительных доказательств эффективности популяционного скрининга рака желудка, основанного на контролируемых рандомизированных исследованиях. Следует отметить, что скрининг в группах риска рака желудка тоже не приводит к кардинальному снижению смертности и не влияет на естественную историю развития рака желудка [25].

Некоторые страны мира (Великобритания, США, Австралия) пытаются разработать систему, которая избавит от огромной нагрузки врачей и многих других исследований, так же своевременно диагностировать онкологические заболевания желудка и кишечника, что увеличит выживаемость населения. Ведутся работы по применению Искусственного Интеллекта (ИИ) в эндоскопии. Но передовой страной в этом стала Япония, где уже успешно начинают применять данную методику. Японские ученые из Университета Окаямы представили на Конгрессе Японского общества гастроэнтерологов интеллектуальную систему ранней диагностики рака желудка. Точность новой диагностической ИИ-системы составила до 82,7%.

Специалисты университета Окаямы разработали эндоскоп на основе ИИ. Как сообщили в пресс-службе ВУЗа, сначала ученые создали прототип системы, который обучали с помощью GoogLeNet. Нейросеть учили анализировать степень поражения органов, определять наличие метастазов и прогнозировать лучший вариант лечения.

Главный прорыв технологии заключается в том, что ИИ может проводить оптическую биопсию в режиме реального времени. В частности, она может проверять состояние колоректальных полипов прямо в процессе колоноскопии, независимо от того, насколько компетентны врачи, проводящие осмотр, а также это позволит удалить аденоматозные (раковые) полипы и не трогать обычные, неопухолевые полипы, что существенно сократит объем вырезанных тканей кишечника.

Кроме того, есть опыт использования 152-слойной сверточной нейросети ResNet для проведения внутримышечной эндоскопической резекции у пациентов университетской больницы Окаямы,

имеющих диагностированный рак. Используя эндоскопические изображения 150 видов рака исследователи, создали интеллектуальную систему, способную самостоятельно диагностировать заболевание.

По итогам тестирования ИИ решение показало точность диагностирования до 82,7%. По словам авторов разработки, пока система используется только под контролем врачей-специалистов и значительно ускоряет процесс диагностики. В дальнейшем возможно использование алгоритма для автоматической предиагностики в больницах.

Стоит отметить, что ученые постоянно оптимизируют методы и решения, помогающие

в диагностике и терапии рака. Для этого используют ИИ, золотые нанозвезды, квантовые технологии, родинки-тату, нейросети, «умные» капсулы, наногибриды, «протезы» клеток, терапию, светотерапию, роботов, магнитотерапию и машинное обучение.

Ожидается, что оптимизация лечения с помощью ИИ позволит сократить число ненужных процедур, поможет сделать работу врачей продуктивнее, а также сократит ошибки в постановке диагноза и сэкономит ежегодно миллиарды долларов. Также, не мало важно: эта компьютеризированная помощь останется вспомогательной, оставив окончательное решение за специалистом.

Заключение

Таким образом, на сегодняшний день актуальна разработка и введение единой методики проведения онкоскрининга желудка для всего мира, что

позволит значительно повысить частоту выявления рака на ранних стадиях и снизить общую мировую смертность, связанную с этой патологией.

Литература | References

1. Lansdorp-Vogelaar I., Kuipers E. J. Screening for gastric cancer in Western countries. *Gut*, 2016, no. 65, pp. 543–544. doi: 10.1136/gutjnl-2015-310356
2. Kim B. J., Heo Ch., Kim B. K. et al. Effectiveness of gastric cancer screening programs in South Korea: organized vs opportunistic models. *World J Gastroenterol*, 2013, no. 19, pp. 736. doi: 10.3748/wjg.v19.i5.736
3. Kitagawa S., Miyagawa K., Iriguchi Y. et al. The report of gastroenterological screening in 2012. *J Gastroenterol Cancer Screen*, 2015, no. 53, pp. 60–86.
4. Comparison of 5 year's survival rates between Japan and Western countries. *Cancer Statistics in Japan*, 2006, 59 p.
5. Choi K. S., Jun J. K., Suh M. et al. Effect of endoscopy screening on stage at gastric cancer diagnosis: results of the National Cancer Screening Programme in Korea. *Br J Cancer*, 2015, no. 112, pp. 608. doi: 10.1038/bjc.2014.608
6. Hyun A. P., Su Y. N., Sang K. L. et al. The Korean guideline for gastric cancer screening. *Journal of the Korean Medical Association*, 2015, no. 58, pp. 373–384. doi: 10.5124/jkma.2015.58.5.373
7. Schlemper R. J., Itabashi M., Kato Y. et al. Differences in diagnostic criteria for gastric carcinoma between Japanese and Western pathologists. *The Lancet*, 1997, no. 349, pp. 1725–1729. doi: 10.1016/S0140-6736(96)12249-2
8. Qiong Chen, Liang Yu, Chang-qing Hao et al. Effectiveness of endoscopic gastric cancer screening in a rural area of Linzhou, China: results from a case-control study. *Cancer Medicine*, 2016, no. 5, pp. 2615–2622. doi: 10.1002/cam4.812
9. Hamashima C., Ogoshi K., Okamoto M. et al. Mortality reduction from gastric cancer by endoscopic and radiographic screening. *Cancer Science*. 2015, Vol. 06, pp. 1744–1749. doi: 10.1111/cas.12829
10. Hamashima C., Fukao A. Quality assurance manual of endoscopic screening for gastric cancer in Japanese communities. *Jpn J Clin Oncol*, 2016, no. 46, pp. 1053–1061. doi: 10.1093/jjco/hyw106
11. Cho Y. K. How to improve the quality of screening endoscopy in Korea: national endoscopy quality improvement program? *Clin Endosc*, 2016, no. 49, pp. 312. doi: 10.5946/ce.2016.084
12. Asaka M., Kato M., Sakamoto N. Roadmap to eliminate gastric cancer with *Helicobacter pylori* eradication and consecutive surveillance in Japan. *Journal Gastroenterol*, 2014, no. 49, pp. 1–8. doi: 10.1007/s00535-013-0897-8
13. Asaka M. A new approach for elimination of gastric cancer deaths in Japan. *Int J Cancer*, 2013, no. 132, pp. 1272–1276. doi: 10.1002/ijc.27965
14. Hyuk Y., Nayoung K., Hye S. L. et al. Effect of endoscopic screening at 1-year intervals on the clinicopathologic characteristics and treatment of gastric cancer in South Korea. *J Gastroenterol Hepatol*, 2012, no. 27, pp. 928–934. doi: 10.1111/j.1440-1746.2011.07038.x
15. Hosokawa O., Hattori M., Takeda T. et al. Accuracy of endoscopy in detecting gastric cancer. *J. Gastroenterol Mass. Surv*, 2004, no.42, pp.33–39.
16. Iskusstvennyj intellekt pomozhet v rannej diagnostike рака желудка (2019) Available at: <https://techfusion.ru/iskusstvennyj-intellekt-pomozhet-v-rannej-diagnostike-raka-zheludka/> (accessed 14 April 2020)
17. Matsumoto S., Ishikawa S., Yoshida Y. Reduction of gastric cancer mortality by endoscopic and radiographic screening in an isolated island: A retrospective cohort study. *Australian Journal of Rural Health*, 2013, no. 21, pp. 319–324. doi: 10.1111/ajr.12064
18. Nam, J.H., Choi I. J., Cho S. J. et al. Association of the interval between endoscopies with gastric cancer stage at diagnosis in a region of high prevalence. *Cancer*, 2012, no. 118, pp. 4953–4960. doi: 10.1002/cncr.27495
19. Yeh J. M., Hur C., Ward Z., et al. Gastric adenocarcinoma screening and prevention in the era of new biomarker and endoscopic technologies: a cost-effectiveness analysis. *Gut*, 2016, no. 65, pp. 563–574. doi: 10.1136/gutjnl-2014-308588
20. Cancer facts & figures (2020) Available at <https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/all-cancer-facts-figures/cancer-facts-figures-2020.html> (accessed 10 April 2020).
21. Gastric Cancer. Available at: <https://emedicine.medscape.com/article/278744-overview#a1> (accessed 13 April 2020)

22. National Cancer Center. Cancer Facts & Figures 2015 in the Republic of Korea, 1st edn Gyeonggi-do. Minister for Health and Welfare, 2015.
23. Promotion of evidence based cancer screening. National Cancer Center. Japan: The Japanese guidelines for gastric cancer screening (2015). Available at: <http://canscreen.ncc.go.jp/> (accessed 15 February 2016).
24. Asaka M., Mabe K. Strategies for eliminating death from gastric cancer in Japan. Proceedings of the Japan Academy, 2014, no. 90, pp. 251–258. doi: 10.2183/pjab.90.251
25. Бондарь Г. В., Думанский Ю. В., Попович А. Ю. и др. Современные возможности диагностики и лечения рака желудка // Онкология – 2012. – Т. 14. – № 2. – С. 89–92
Bondar G. V., Dumansky Yu. V., Popovich A. Yu. et al. Modern possibilities for the diagnosis and treatment of gastric cancer. Oncology, 2012; vol.14, no. 2, pp. 89–92
26. Bondar G. V., Dumansky Yu. V., Popovich A. Yu. et al. Modern possibilities for the diagnosis and treatment of gastric cancer. Oncology. 2012;14(2): 89–92
27. SEER Cancer Statistics Review, 1975–2011, National Cancer Institute. Bethesda, MD. – 2015. Available at: https://seer.cancer.gov/archive/csr/1975_2011/#contents (accessed 10 April 2020)
28. Ferlay J., Shin H. R., Bray F. et al. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN2008. Int J Cancer, 2010, no. 127, pp. 2893–2917. doi: 10.1002/ijc.25516
29. PDQ® Screening and prevention editorial board. PDQ stomach (gastric) cancer screening. Available at: <https://www.cancer.gov/types/stomach/patient/stomach-screening-pdq> (accessed 10 March 2020)
30. Waddell T. et al. Gastric cancer: ESMO–ESSO–ESTRO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. Annals of Oncology, 2013, no. 24, pp. vi57–vi63. doi: 0.1093/annonc/mdt344
31. Hamashima C. et al. A community-based, case-control study evaluating mortality reduction from gastric cancer by endoscopic screening in Japan. PLoS One, 2013, no. 8, pp. e79088. doi: 10.1016/j.pval.2013.08.417
32. Thrumurthy S. G., Chaudry M. A., Hochhauser D. et al. The diagnosis and management of gastric cancer. BMJ, 2013, no. 347, pp. f6367. DOI: 10.1136/bmj.f6367
33. National Cancer Center. The Japanese guidelines for gastric cancer screening 2014. Promotion of evidence-based cancer screening, 2016.
34. Lu Y. F., Lui Z. C., Li Z. H. et al. Esophageal/gastric cancer screening in high-risk populations in Henan Province, China. Asian Pac J Cancer Prev, 2014, no. 15, pp. 1419–1422. doi: 10.7314/apjcp.2014.15.3.1419
35. Yaponskij iskusstvennyj intellekt diagnostiruet rak kishchnika za 1 sekundu (2017). Available at: https://hightech.fm/2017/10/31/ai-japan?is_ajax=1 (accessed 14 April 2020)
36. Cancer statistics in Japan (2017) Available at https://gan-joho.jp/en/professional/statistics/brochure/2017_en.html (accessed 10 April 2020).
37. GLOBOCAN2012: estimated cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2012. Available at: <https://publications.iarc.fr/Databases/Iarc-Cancerbases/GLOBOCAN-2012-Estimated-Cancer-Incidence-Mortality-And-Prevalence-Worldwide-In-2012-V1.0-2012> (accessed 14 April 2020)
38. Avital I., Pisters P. W. T., Kelsen D. P. et al. Cancer of the stomach, In: DeVita Cancer: principles & practice of oncology. Lippincott Williams & Wilkins, 2011. doi: 10.1001/jama.1997.03550100097049
39. Choi K. S., Jun J. K., Suh M. et al. Performance of different gastric cancer screening methods in Korea: a population-based study. PLoS One, 2012, no. 7, pp. e50041. doi: 10.1371/journal.pone.0050041
40. Hamashima C., Okamoto M., Shabana M. et al. Sensitivity of endoscopic screening for gastric cancer by the incidence method. Int J Cancer, 2013, no. 133, pp. 653–659. doi: 10.1002/ijc.28065
41. Evaluation of the validity of current national health screening program and plan to improve the system. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention. Available at: <https://www.scienceopen.com/document?vid=d0b8c597-fce9-49cc-8084-da4a94358dd2> (accessed 10 April 2020)
42. Cha J. M. Quality improvement of gastrointestinal endoscopy in Korea: past, present, and future. Korean J Gastroenterol, 2014, no. 64, pp. 320–332. doi: 10.4166/kjg.2014.64.6.320
43. Hamashima C., Goto R. Potential capacity of endoscopic screening for gastric cancer in Japan. Cancer Science, 2017, no. 108, pp. 101–107. doi: 10.1111/cas.13100