

*А.А. Барчук¹, А.И. Арсеньев^{1,3}, А.М. Беляев^{1,3}, В.А. Гомболевский², А.В. Нефедова¹,
С.В. Канаев¹, А.С. Барчук¹, А.М. Щербаков¹, А.О. Нефедов¹, С.А. Тарков¹,
К.Э. Гагуа¹, К.А. Костицын¹*

Эффективность скрининга онкологических заболеваний

¹ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России,
Санкт-Петербург

²ГБУЗ «Научно-практический Центр медицинской радиологии Департамента здравоохранения Москвы», Москва

³ГБОУ ВПО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России,
Санкт-Петербург

Обобщены данные литературы, посвящённые эффективности скрининга онкологических заболеваний. На основании результатов широкого спектра исследований сделаны выводы о возможностях и ограничениях внедрения различных методов диагностики, а также обсуждены перспективы развития скрининга различных локализаций. Дана качественная оценка исследованиям. Сделаны выводы об эффективности скрининга рака шейки матки, колоректального рака и рака молочной железы. Представлена интерпретация результатов исследований эффективности скрининга рака предстательной железы, рака лёгкого и комбинированной программы скрининга и профилактики рака желудка. Приведены отрицательные результаты исследований скрининга других локализаций, а также обозначены пути развития методов диагностики этих заболеваний с целью создания эффективных программ скрининга.

Ключевые слова: скрининг рака, рак молочной железы, рак легкого, рак шейки матки, рак предстательной железы, колоректальный рак, рак почки, рак желудка, компьютерная

томография, цитологическое исследование, колоноскопия, маммография, ВПЧ

Онкологические заболевания (ОЗ, рак) являются острой проблемой. Ежегодно в мире выявляется более 14 , а умирает свыше 8 миллионов больных ОЗ [74]. В России в 2015 г. было зарегистрировано более 580 000 новых случаев рака, а контингент больных с ОЗ составляет более 3,4 миллиона человек — 2,3% населения страны. Рак занимает второе место в структуре общей смертности, достигая более 15% от всех смертей в России [2]. В целом эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что и в XXI веке рак останется острой медицинской и социальной проблемой [74]. К числу способов разрешения проблемы высокой смертности от рака принадлежат первичная профилактика, ранняя диагностика и скрининг онкологических заболеваний.

Следует различать профилактику (предотвращение рака путем устранения причин его возникновения), скрининг (диагностику с целью выявления опухолей на ранних стадиях, но не имеющих никаких симптомов) и ран-



Рис. 1. Различия профилактики, скрининга и ранней диагностики

ную диагностику (выявление рака на ранних стадиях при появлении первых симптомов и признаков) (рис. 1). В 1968 году Всемирная организация здравоохранения опубликовала критерии целесообразности применения скрининга заболеваний [85], с помощью которых формируется представление о необходимости, целесообразности и возможности применения той или иной программы скрининга. Эти критерии были в дальнейшем расширены за счёт введения таких понятий как контролируемые рандомизированные исследования, экономическая эффективность, право участников исследования на полную информацию о пользе и вреде скрининга.

Концепция скрининга рака основывается на предположении, что выявление и лечение заболевания на бессимптомном этапе снижает смертность. Но выявление при скрининге индолентных (*лат. in – ne + dolere – болеть*) опухолей с низкой степенью злокачественности может быть причиной неоднозначной трактовки его результатов. Моделирование естественной истории опухоли (когда оцениваются сроки существования бессимптомной опухоли, возможности ее регресса) позволяет оценить соотношение вреда и пользы, а также экономическую эффективность скрининга.

Следует отметить, что существование единого метода скрининга всех ОЗ невозможно в связи с гетерогенностью рака даже внутри одной локализации. Скрининг некоторых ОЗ не имеет смысла – например, рак кожи в 99% случаев можно излечить при появлении симптомов. С другой стороны, сложности диагностики рака поджелудочной железы ограничивают создание эффективных методов скрининга этого заболевания. Сложно говорить о скрининге редких ОЗ, поскольку возможный вред от обследования может превышать пользу. Ключевой аспект баланса пользы и вреда любого метода скрининга заключается в том, что огромную пользу (предотвращенная смерть) получает небольшое число пациентов, а небольшой вред от обследования и гипердиагностики — значительное число человек. Таким образом, оценку эффективности скрининга следует производить, исходя из следующих параметров: эффективность в отношении снижения смертности, показанная в клинических исследованиях; баланс пользы и вреда; экономическая эффективность. Такие параметры как выявляемость, доля ранних стадий и выживаемость являются вторичными при оценке скрининга и их следует не принимать во внимание при внедрении скрининга, а использовать только как индикаторы программ.

Скрининг рака шейки матки (РШМ)

РШМ — одна из наиболее часто встречающихся опухолей у женщин; в ближайшие годы ожидается значительный рост заболеваемости и смертности, связанный с ростом инфицированности вирусом папилломы человека (ВПЧ). Естественная история опухоли позволяет эффективно выявлять ранние стадии, так как бессимптомный период может длиться долго — более 10 лет, соответственно, возможны удлиненные интервалы между обследованиями — до 3-5 лет [8]. Самостоятельный регресс предопухолевых изменений является одной из проблем, ведущих к гипердиагностике. Цитологическое исследование (Papancoulau test) было внедрено в рамках программы скрининга в 1960-х годах, поэтому основные доказательства его эффективности были получены в нерандомизированных исследованиях [80]. В единственном рандомизированном исследовании в Индии статистически значимого снижения смертности получено не было [61], но во многом это связано с небольшим периодом наблюдения (8 лет) и недостаточным количеством участников исследования, а также качеством единственного цитологического теста. Мета-анализ когортных и случай-контроль исследований показал 75% снижение заболеваемости инвазивным раком при использовании цитологического скрининга [51]. Большое количество исследований в Канаде, Финляндии, Норвегии, Дании, Латинской Америке и Южной Африке (более 400 000 участников в самом крупном из них) показали снижение заболеваемости и смертности от рака шейки матки до 80% [8]. Последние рекомендации предполагают постепенный отказ от классификации цервикальных интраэпителиальных неоплазий (CIN) и переход к единой цитологической и гистологической классификации с использованием терминов «высокая и низкая степень плоскоклеточного интраэпителиального поражения — HSIL и LSIL». Именно формализация подхода к тестированию и интерпретации результатов определяет качество цитологического скрининга. Также следует отметить однозначную рекомендацию использовать при скрининге окраску по Папаниколу, а не ее модификации. Одно из исследований (случай-контроль) показало отсутствие эффекта в возрасте до 25 лет [63]. Данные о скрининге РШМ в возрасте до 30 лет противоречивы [51]. Наибольший объем данных свидетельствует об эффективности скрининга РШМ в возрастной группе старше 30 лет. Сравнение жидкостной и традиционной цитологии показало, что оба метода в достаточной степени адекватны и эффективны в программах скрининга [5]. Скрининг с помощью первичной диагностики ВПЧ обеспе-

чил снижение смертности за 8 лет наблюдения в индийском рандомизированном исследовании (снижение на 35%), при этом специфичность и чувствительность метода оказались выше, чем при цитологическом исследовании [61]. Четыре европейских исследования, включивших 170 000 женщин, показали общее 40% снижение заболеваемости РШМ в группе женщин, проходивших скрининг с помощью ВПЧ-диагностики и цитологии, по сравнению с только цитологическим методом после 6,5 лет наблюдения [59]. В целом, в настоящий момент рассматриваются несколько стратегий использования ВПЧ-диагностики – первичное тестирование вместе с цитологическим исследованием, первичное тестирование с последующим цитологическим исследованием в случае положительного теста и использование только ВПЧ-диагностики. В крупном исследовании в Финляндии первичное ВПЧ-тестирование с последующим цитологическим исследованием в случае положительного теста сравнивалось с цитологическим исследованием – показано улучшение выявления ранних предопухолевых изменений, однако абсолютный эффект был небольшим [36,40].

Визуальный осмотр шейки матки. Рандомизированные исследования, в которых изучался визуальный осмотр в качестве метода скрининга, имели противоречивые результаты: в одном отмечалось снижение смертности на 35%, а другом – только на 10% и результат был статистически незначимым [60, 61].

В целом, скрининг РШМ является одним из самых эффективных, вред от него минимален, а внедрение его должно стать приоритетом в большинстве стран. Проблема значительного объема гипердиагностики (до 75%) в последние годы решается повышением возраста начала скрининга до 30 лет [18]. Выбор инструмента скрининга РШМ зависит от диагностических возможностей и ресурсов контроля качества. Будущие исследования должны быть направлены на изучение скрининга РШМ при вакцинации против ВПЧ.

Скрининг рака молочной железы (РМЖ)

Возможные варианты скрининга включают маммографию, МРТ, самостоятельный и клинический осмотр молочных желез. **Маммография** 8 рандомизированных исследований в Швеции, США, Канаде, Великобритании и популяционное рандомизированное исследование в Финляндии оценивали влияние маммографии на смертность от РМЖ. Результаты исследований носят противоречивый характер, и их интерпретация вызвала раскол среди ученых, занимающихся проблемой скрининга РМЖ. Шесть из восьми рандомизиро-

ванных исследований продемонстрировали снижение смертности до 20–35% в возрастной группе 50–69 лет, но два канадских исследования не показали различий в смертности между группами [45]. Критика исследований с положительным результатом основана на возможности предвзятого анализа причин смерти и ошибок рандомизации. Основные претензии к канадским исследованиям предъявлялись к качеству проведения маммографии и дизайну, который привел к дисбалансу между группами. Оценка популяционных программ скрининга в Нидерландах, Финляндии, Швеции, Англии, Уэльсе, Италии и Дании показала снижение смертности в диапазоне от 3% до 25% при проведении маммографии раз в два года в возрасте 50–69 лет. Внедрение эффективного адъювантного лечения способно снизить эффект скрининга на популяционном уровне, хотя нельзя исключать синергическое взаимодействие этих двух причин.

Рандомизированные исследования самостоятельного **осмотра молочных желез** в СССР и Китае не показали снижения смертности [66]. Клинический осмотр был частью обследования наряду с маммографией в канадских исследованиях, не показавших эффективность скрининга. Других подобных исследований не было. МРТ скрининг использовался только у женщин из групп высокого риска развития РМЖ, ассоциированного с различными мутациями в генах [70]; его результаты анализируются.

Следует признать, что маммографический скрининг снижает смертность, но абсолютные показатели снижения небольшие. Существуют проблемы гипердиагностики, особенно в отношении *carcinoma in situ*, но возможности современной хирургии снижают негативное воздействие на качество жизни. Внедрение эффективного адъювантного лечения способно снизить эффект скрининга на популяционном уровне, хотя нельзя исключать синергическое взаимодействие этих двух причин.

Скрининг колоректального рака (КРР)

КРР – одно из наиболее распространенных онкологических заболеваний, а смертность от него не уменьшается. Во многом распространенность связана с образом жизни. Методы скрининга включают различные виды анализа кала на скрытую кровь, сигмоскопию, колоноскопию, ДНК-тест и виртуальную КТ-колоноскопию. Три рандомизированных исследования оценивали влияние **анализа кала на скрытую кровь** (FOBT, *faecal occult blood test*) на смертность. Мета-анализ показал 16%-е снижение смертности при использовании метода 1 раз в два года [22]. Доля выполненных колоноскопий среди

обследованных с положительным тестом (комплаентность) составила лишь 50% [14]. Одно из исследований с использованием ежегодного теста показало снижение смертности на 33% в течение 15 лет [67]. С другой стороны, популяционное исследование в Финляндии не обнаружило различий между группами после 4,5 лет наблюдения [56]. Следует отметить, что в рандомизированных исследованиях использовался гваяколовый тест (проба Вебера–Ван Деена) на скрытую кровь в кале. В последнее время несколько исследований показали преимущества над ним иммунохимического теста с точки зрения специфичности и чувствительности, а выбор количественно теста во многом обусловлен возможностью регулировать характеристики программы скрининга, что играет ключевую роль в популяционных программах [35].

Четыре рандомизированных исследования показали общее снижение смертности от КРР на 27% при использовании сигмоскопии, а число участников, которых необходимо пригласить на скрининг, чтобы избежать одну смерть, составило 489 человек в самом крупном из них [39]. Дополнение сигмоскопии тестом на скрытую кровь в кале улучшало результаты скрининга [23].

Несмотря на то, что колоноскопия использовалась во всех исследованиях скрининга с помощью анализа кала на скрытую кровь — ни одного завершенного исследования первичного скрининга пока нет. В настоящее время проводится 3 рандомизированных исследования скрининговой эффективности метода — NordICC, COLONPREV, Confirm (в контрольной группе тест на скрытую кровь). Следует отметить, что при исследовании индикаторов качества было показано, что частота выявления аденом является независимым прогностическим фактором развития колоректального рака — чем она ниже, тем выше риск рака после колоноскопии [29]. Рандомизированных исследований в отношении пальцевого ректального исследования не было.

При изучении возможностей виртуальной колоноскопии, несмотря на чувствительность сопоставимую с традиционной колоноскопией, диапазон результатов был достаточно велик [39], тем не менее, её можно считать альтернативой при невозможности выполнения обычного исследования. Говорить о скрининговом использовании ДНК-теста сложно в связи с его высокой стоимостью, низкой специфичностью и отсутствием исследований эффективности в качестве метода снижения смертности. Только в одном из исследований его применение показало значимое улучшение чувствительности при потере специфичности [25]. В целом разнообразие методов и типов лабораторных тестов, различные интервалы между обследованиями и низкая

компетентность в отношении эндоскопии, а также проблемы с контролем качества затрудняют интерпретацию результатов исследований. Снижение смертности могут обеспечить несколько вариантов обследования; при этом первичное эндоскопическое обследование более перспективно, однако проблемы появляются при получении согласия пациентов на выполнение этой процедуры.

Скрининг рака предстательной железы (РПЖ)

Рост заболеваемости и смертности от РПЖ, а также высокая доступность простого биомаркера — простатического специфического антигена (ПСА), привело к началу исследований эффективности скрининга этого заболевания. Чувствительность ПСА составляет 67-86% при специфичности 90%, однако в исследованиях с биопсией простаты чувствительность снижалась до 30% [8]. На основании информации об активном наблюдении выявляемых с помощью ПСА опухолей, можно сделать вывод, что большинство ранних РПЖ не нуждается в лечении, существенно снижающем качество жизни [19]. Рандомизированное исследование эффективности ПСА в качестве метода скрининга РПЖ в Канаде не показало снижения смертности, однако только 24% пациентов следовали протоколу [34]. Европейское рандомизированное исследование скрининга РПЖ (ERSPC) включило 180 000 участников и показало снижение смертности в группе скрининга на 21% по сравнению с контрольной группой после 13 лет наблюдения [65]. В США в исследовании PLCO с 76 705 участниками снижения смертности выявлено не было после 13 лет наблюдения [4]. Тем не менее, в исследовании отмечалась высокая степень смешения групп — большое число пациентов в контрольной группе выполняло анализ на ПСА, в то время как многие пациенты в группе скрининга не следовали протоколу. При математической коррекции в PLCO эффективность скрининга совпадала с аналогичными результатами европейского исследования. Гипердиагностика при скрининге РПЖ высока и достигает 45%, нередко приводя к калечащему лечению и значительному снижению качества жизни (КЖ), что ограничивает его популяционное внедрение [49]. В проспективном нерандомизированном исследовании шведские ученые показали, что использование более сложных моделей и маркеров скрининга РПЖ помогает снизить гипердиагностику и число ненужных биопсий [17]. Дальнейшего изучения требуют способы формирования групп риска и протоколов наблюдения за ранними формами РПЖ.

Скрининг рака легкого (РЛ)

РЛ является основной причиной смертей от онкологических заболеваний в мире. Несмотря на то, что развитие заболевания можно предотвратить, предпринимаемых попыток борьбы с табакокурением пока недостаточно. У заболевания высокая летальность, а возможности лечения ограничены; поэтому большие надежды возлагаются на скрининг. Основные изучаемые методы скрининга – это рентгенография (РГ), цитологическое исследование мокроты (ЦИМ), исследование выдыхаемого воздуха и низкодозная компьютерная томография.

В прошлом веке четыре основных рандомизированных исследования эффективности использования рентгенографии органов грудной полости (РГ) не показали снижения смертности от РЛ. В 1959 году в Великобритании проведён анализ данных РГ 67 400 человек в возрасте старше 45 лет с интервалом в 6 месяцев (South London Cancer Study) [46]. В ходе исследования было выявлено 234 случая рака легкого, а 4-х летняя выживаемость составила 18% в скрининговой группе по сравнению с 9% в популяции. Предметом другого исследования (Tokyo Metropolitan Government Study) были данные скрининговых РГ более 1 870 000 человек, проводившихся в течение 26 лет. Отмечено увеличение выживаемости для резектабельных опухолей с 20 до 44% [20]. В то же время в двух американских исследованиях, насчитывавших около 20 000 участников, каких-либо преимуществ рентгенологического скрининга РЛ выявлено не было [83]. В последующие годы было проведено несколько крупных исследований эффективности скрининга рака легкого, не показавших влияния РГ на смертность от РЛ [50]. Так, в исследовании, проведенном в клинике Мейо [76], участвовали 9 200 курильщиков. Перед началом исследования и до рандомизации всем участникам были проведены РГ и ЦИМ. Пятилетняя выживаемость больных, выявленных в опытной группе, также была выше (33%), чем в контрольной группе (15%). Смертность от РЛ в обеих группах была одинаковой: 3,2% и 3,0% на 1 тыс. человек соответственно. Исследование в Чехии включало 6 364 человека. Они были рандомизированы в 2 группы (РГ с ЦИМ и контроль). В опытной группе РЛ выявлялся на более ранних стадиях, 5-летняя выживаемость также была выше. Однако анализ смертности от РЛ показал, что смертность в группе, подвергавшейся скринингу, не отличалась от таковой в опытной группе как в первые 3 года, так и после 15 лет наблюдения [33]. Авторы сделали вывод, что «избыток» РЛ в опытной группе по сравнению с контрольной можно объяснить

преобладанием клинически незначимых форм и опухолей с низким потенциалом злокачественности. В исследовании Prostate, Lung, Colorectal and Ovarian (PLCO) Cancer Screening Trial с набором более чем 150 000 участников в 1992-2001 гг. и окончанием периода скрининга в 2006 г. РГ не показала снижения смертности от РЛ по сравнению с группой контроля [48]. Говоря о ранней диагностике рака легкого в России, сотрудниками ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России на базе лечебной сети г. Ленинграда в период 1968 по 1984 гг. проводилась работа по созданию системы раннего выявления РЛ с помощью массовой флюорографии [1]. Следует констатировать, что в настоящий момент на популяционном уровне в России и в мире не существует никаких доказательств эффективности РГ и флюорографии органов грудной полости в снижении смертности от РЛ.

Низкодозная компьютерная томография (НДКТ). Перед запуском крупных рандомизированных НДКТ изучалась в когортных исследованиях. Три японских исследования включили более 15 000 человек в возрасте старше 40 лет. В результате выявлен 71 больной с РЛ, из них 63 (89%) пациента, имеющих I стадию. В ходе повторных исследований было выявлено еще 60 больных РЛ, из них 45 больных с I стадией опухолевого процесса [72]. Эффективность НДКТ для скрининга РЛ также изучалась более чем у 2 тыс. курильщиков [12]. Было показано, что чувствительность НДКТ значительно выше, чем РГ. В 2006 г. в ходе исследования I-ELCAP было описано 484 случая РЛ, диагностированных с помощью НДКТ, из них 412 (85%) с I стадией. В последующем у 411 больных выполнено хирургическое вмешательство. На основании 40 месяцев наблюдения была смоделирована 10-летняя выживаемость, которая составила 80% среди всех больных и 88% — при I стадии опухолевого процесса [26].

В 2011 году были опубликованы первые результаты исследования NLST, которые показали значимое снижение смертности в скрининговой группе как от РЛ, так и причин общего характера. Всего в исследование было включено 53 454 пациента, из них 26 722 выполнялась НДКТ, 26 732 РГ. Было выявлено 247 смертей в группе КТ скрининга и 309 в группе рентгенологического скрининга. При этом смертность от РЛ была ниже в группе КТ на 20%, а общая смертность на 6,7% [78]. При дальнейшем наблюдении пациентов NLST показано 16% снижение смертности от РЛ [41, 53]. Данные о снижении смертности во втором крупном исследовании (Nelson) пока не опубликованы. В нем используется другой алгоритм наблюдения за очагами,

выявленными в легких (скорость увеличения объема наблюдаемых узлов) [24, 43]. Синергия НДКТ и отказа от курения в отношении снижения смертности показана при вторичном анализе данных NLST. Группа людей, которым показан скрининг, включает курильщиков старше 50 лет, при этом критерии включения с учетом анамнеза курения могут быть различными [77]. В 2012 году на основании этих данных скрининг РЛ был рекомендован NCCN, Американской легочной ассоциацией и USPSTF [11]. В качестве альтернативы алгоритму наблюдения в исследовании NLST по аналогии с принципами наблюдения при скрининге РМЖ была предложена система Lung-RADS, позволяющая снизить гипердиагностику с 30% до 6% [54].

Биомаркеры крови и выдыхаемого воздуха

Изученные на текущий момент биомаркеры не показывают необходимой специфичности. Прогностическое значение многих из них спорно и, главным образом, отражает различия в методологии исследований, группах пациентов и интерпретациях [73]. В последние годы особое внимание привлекает использование неинвазивной технологии анализа выдыхаемого воздуха, но пока доказательств скрининговой эффективности этих методик нет. Методы анализа выдоха можно разделить на две группы: 1) позволяющие проводить идентификацию и количественное определение летучих органических соединений (GC-MS, PTR-MS, SIFT-MS) и 2) основанные на алгоритме распознавания образов, без выявления конкретных соединений (E-nose, IMS) [21].

В целом, следует признать, что НДКТ эффективна при скрининге РЛ, но внедрение эффективных скрининговых программ требует наличия высококачественных диагностических ресурсов, квалифицированных специалистов, методов оценки индивидуальных рисков и одновременного проведения программ по отказу от курения.

Скрининг рака желудка (РЖ)

Несмотря на снижение заболеваемости и числа умерших, РЖ остается одной из основных причин онкологической смертности в России. При этом ведущий фактор риска – *Helicobacter Pylori* может быть устранен с помощью профилактических мероприятий. При внедрении рентгеноскопии с барием и теста на пепсиноген в Японии [47] результаты проспективных исследований оказались противоречивыми [38], а рандомизированных исследований не было [31, 38]. Гастроскопия не показала снижения смертности в еще одном исследовании в Китае [58]. Исследования скрининга РЖ планируются в Великобритании, Латвии, Белоруссии и Рос-

сии [37]. Если говорить о профилактике рака желудка, то в Китае рандомизированное исследование, включавшее эрадикацию *H. Pylori*, показало снижение заболеваемости раком желудка на 40% в течение 15 лет наблюдения [86].

Рак полости рта — одна из ведущих причин смерти в некоторых странах, во многом связан с употреблением табака (чаще жевательного) и алкоголя, но в последнее время все чаще выявляются опухоли, ассоциированные с инфекцией ВПЧ, что может увеличить заболеваемость и смертность от опухолей головы и шеи, в том числе и в России. Одно рандомизированное исследование, представленное R. Sankaranarayanan и соавт. (2013 г.), показало снижение смертности после скрининга с помощью визуального осмотра полости рта, однако эффективность была статистически значима только для участников из группы высокого риска (курильщики и те, кто употреблял алкоголь), RR=0.76 (0.60–0.97), а для прочих различия оказались недостоверны — RR=0.88 (0.69–1.12) [62]. Добавление красящих веществ и использование дополнительных технологий пока не повысило эффективность диагностики рака полости рта [15, 75].

Скрининг рака печени

В проспективном исследовании в США были показаны высокая чувствительность и специфичность и улучшение выживаемости при оценке уровня альфа-фетопroteина (АФП) у инфицированных гепатитом В участников при наблюдении в течение 16 лет [42]. Низкая специфичность ультразвукового исследования (УЗИ) является ограничением применения этого метода даже среди групп риска, в частности, у пациентов с циррозом печени [13]. Исследования в Шанхае показали 37% снижение смертности, однако, результат был пограничным с точки зрения статистической значимости, обсуждались также проблемы дизайна исследования. Еще три исследования (Китай, Тайвань и Канада) не показали статистически значимых различий между группами [88]. По всей видимости, чувствительность и специфичность моделей скрининга с АФП и УЗИ недостаточна и требуются более совершенные алгоритмы скрининга [3]. Предполагается, что использование МСКТ может улучшить эти показатели [52].

Скрининг рака пищевода (РП)

Нерандомизированное исследование в регионе Китая с высокой заболеваемостью показало 33% снижение смертности от РП после одного эндоскопического исследования с использованием раствора Люголя и 10 лет наблюдения [81]. В

качестве методов скрининга предлагались «баллонная» цитология [69], браш-цитология [28], абразивная цитология с помощью трубки [79], слепая браш-цитология всего пищевода и эндоскопия с окраской слизистой йодом [7]. Рандомизированных исследований эффективности скрининга РП не проводилось.

Скрининг рак яичников (РЯ)

В крупном исследовании в США скрининг РЯ изучался с помощью СА-125. После 15 лет наблюдения не было получено различий в смертности, а большинство опухолей выявлялись на 3-4 стадии [55]; аналогичные данные получены и другими авторами, даже после добавления дополнительных биомаркеров [32, 44]. В Великобритании рандомизированное исследование скрининга РЯ с помощью комбинации СА-125 и УЗИ показало статистически незначимое снижение смертности в основных группах анализа. При специальном анализе смертности, когда в группе скрининга были исключены опухоли, выявленные при первом раунде, был отмечен статистически значимый результат, но при этом абсолютный эффект был незначительным [27]. Таким образом, на настоящий момент нет доказательств эффективности скрининга РЯ.

Скрининг меланомы и ряда других опухолей

Основные данные получены в исследованиях, проводившихся в Германии. Сравнивались регионы, где был и не был запущен скрининг меланомы с помощью двухэтапного осмотра всего тела [30, 84]. В течение пяти лет на фоне увеличения заболеваемости отмечено снижение смертности. При этом другие исследователи отмечали, что причина может быть в различии, связанном с регистрацией причин смерти, а не с эффектом скрининга [9]. Адекватных данных об эффективности дерматоскопии нет.

Скрининг нейробластом на основе анализа метаболитов норэпинефрина и допамина (ванилилминдальная и гомованилиновая кислоты) в моче не показал значимых результатов в когортных исследованиях в Японии, Канаде и Германии [8, 64, 87]. В Японии наблюдали за опухолями, выявленными при скрининге, и было отмечено, что их спонтанная регрессия является довольно частым явлением [89]. Наблюдение может быть эффективной стратегией ведения бессимптомных нейробластом [10]. Серьезных исследований скрининга рака почки не было, хотя отмечается его потенциальная перспективность с использованием УЗИ и МСКТ [68]. Несколько исследований оценивали толщину эндометрия (более или менее 11 мм) как прогностический фактор раз-

вития **рака эндометрия** у женщин при наличии симптомов с последующим принятием решения о выполнении биопсии [6, 16, 57, 71], убедительных доказательств эффективности, даже при скрининге женщин, получающих гормональную терапию тамоксифеном, при этом не получено [16]. В рамках программ скрининга РШМ рекомендовано сообщать о наличии в цитологических образцах женщин старше 40-50 лет клеток эндометрия [82].

Эффективность скрининга

Скрининг рака и ранняя диагностика не всегда приводят к снижению смертности, а рандомизированных исследований недостаточно, чтобы делать выводы о его эффективности при практическом внедрении. Для получения подтверждений эффективности популяционных скрининговых программ необходим постоянный мониторинг и контроль качества. С точки зрения популяционного внедрения на фоне повышающейся заболеваемости и смертности в России, а также представленных доказательств наиболее перспективен скрининг РШМ. Это во многом связано с разнообразием методов первичной диагностики и возможностью предотвращения заболевания. В России внедрение скрининга РШМ должно стать приоритетом противораковой борьбы в ближайшее время. Скрининг КРР имеет преимущества в связи с возможностью первичной профилактики, но эндоскопическое исследование, как и любая другая методика, основанная на визуальной оценке изображения, весьма субъективна и требует максимальной формализации и объективизации. Скрининг, основанный на использовании рентгенологических методов (маммография при РМЖ и НДКТ при РЛ), имеет достаточный потенциал, но требует не только контроля качества, но и стандартизации подходов к наблюдению за выявленными образованиями. При этом эффект от популяционного внедрения скрининга РЛ требует дальнейшего изучения. ПСА-скрининг РПЖ может быть эффективен и на первом этапе прост в исполнении, но основные проблемы связаны с последующей инвазивной диагностикой и лечением. Убедительных доказательств эффективности скрининга опухолей других локализаций пока не получено, хотя проводятся целые серии подобных исследований, в том числе рандомизированных.

В целом, проблема скрининга ЗН является одной из самых обсуждаемых в современной онкологии. Несомненно, что для принятия конкретных решений требуется завершение и анализ ныне проводимых скрининговых проектов и реализация новых рандомизированных

исследований с использованием современных высокотехнологических диагностических алгоритмов, отвечающих требованиям безопасности, доступности, экономической приемлемости и отличающихся высокой чувствительностью и специфичностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вагнер Р.И., Позмогов А.И., Шумаков А.Г. и др. Организация раннего выявления рака легкого // Вопросы онкологии. — 1982. — № 2 (28). — С. 28–33.
2. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные образования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность) / А.Д. Каприн, В.В. Старинский, Г.В. Петрова. — М.: МНИОИ им. П.А. Герцена-филиал, 2017.
3. Aghoram R., Cai P., Dickinson J.A. Alpha-fetoprotein and/or liver ultrasonography for screening of hepatocellular carcinoma in patients with chronic hepatitis B // The Cochrane database of systematic reviews. — 2012. — № 9 (22). — P. CD002799.
4. Andriole G.L., Crawford E.D., Grubb R.L. et al. Mortality results from a randomized prostate-cancer screening trial // New England Journal of Medicine. — 2009. — № 13 (360). — P. 1310–1319.
5. Anttila A., Pokhrel A., Kotaniemi-Talonen L. et al. Cervical cancer patterns with automation-assisted and conventional cytological screening: a randomized study // International Journal of Cancer. — 2011. — № 5 (128). — P. 1204–1212.
6. Archer D.F., McIntyre-Seltman K., Wilborn W.W. et al. Endometrial morphology in asymptomatic postmenopausal women // American journal of obstetrics and gynecology. — 1991. — № 2 (165). — P. 317–20– discussion 320–2.
7. Aste H., Saccomanno S., Munizzi F. Blind pan-esophageal brush cytology. Diagnostic accuracy // Endoscopy. — 1984. — № 5 (16). — P. 165–167.
8. 8. Auvinen A., Hakama M. Cancer Screening: Theory and Applications Elsevier, 2014.
9. Boniol M., Autier P., Gandini S. Melanoma mortality following skin cancer screening in Germany // BMJ open. — 2015. — № 9 (5). — P. e008158.
10. Cozzi D.A., Mele E., Ceccanti S. et al. Long-term follow-up of the “wait and see” approach to localized perinatal adrenal neuroblastoma // World journal of surgery. — 2013. — № 2 (37). — P. 459–465.
11. de Koning H.J., Meza R., Plevritis S.K. et al. Benefits and harms of computed tomography lung cancer screening strategies: a comparative modeling study for the U.S. Preventive Services Task Force // Annals of Internal Medicine. — 2014. — № 5 (160). — P. 311–320.
12. Diederich S., Thomas M., Semik M. et al. Screening for early lung cancer with low-dose spiral computed tomography: results of annual follow-up examinations in asymptomatic smokers // European Radiology. — 2004. — № 4 (14). — P. 691–702.
13. Dodd G.D., Miller W.J., Baron R.L., et al. Detection of malignant tumors in end-stage cirrhotic livers: efficacy of sonography as a screening technique // American Journal of Roentgenology. — 1992. — № 4 (159). — P. 727–733.
14. Faivre J., Dancourt V., Lejeune C., et al. Reduction in colorectal cancer mortality by fecal occult blood screening in a French controlled study // Gastroenterology. — 2004. — № 7 (126). — P. 1674–1680.
15. Fuller C., Camilon R., Nguyen S. et al. Adjunctive diagnostic techniques for oral lesions of unknown malignant potential: Systematic review with meta-analysis // Head & neck. — 2015. — № 5 (37). — P. 755–762.
16. Fung M.F.K., Reid A., Faught W. et al. Prospective longitudinal study of ultrasound screening for endometrial abnormalities in women with breast cancer receiving tamoxifen // Gynecologic Oncology. — 2003. — № 1 (91). — P. 154–159.
17. Grönberg H., Adolffson J., Aly M. et al. Prostate cancer screening in men aged 50–69 years (STHLM3): a prospective population-based diagnostic study // The Lancet Oncology. — 2015. — № 16 (16). — P. 1667–1676.
18. Hakama M., Pokhrel A., Malila N. et al. Sensitivity, effect and overdiagnosis in screening for cancers with detectable pre-invasive phase // International Journal of Cancer. — 2015. — № 4 (136). — P. 928–935.
19. Hamdy F.C., Donovan J.L., Lane J.A. et al. 10-Year Outcomes after Monitoring, Surgery, or Radiotherapy for Localized Prostate Cancer // New England Journal of Medicine. — 2016. — № 15 (375). — P. 1415–1424.
20. Hayata Y., Funatsu H., Kato H. et al. Results of Lung Cancer Screening Programs in Japan Recent Results in Cancer Research. — Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1982. — P. 163–173.
21. Hayes S.A., Haeffliger S., Harris B. et al. Exhaled breath condensate for lung cancer protein analysis: a review of methods and biomarkers // Journal of Breath Research. — 2016. — № 3 (10). -P. 034001.
22. Hewitson P., Glasziou P., Watson E. et al. Cochrane systematic review of colorectal cancer screening using the fecal occult blood test (hemoccult): an update // The American Journal of Gastroenterology. — 2008. — № 6 (103). — P. 1541–1549.
23. Holme ., Lberg M., Kalager M., et al. Effect of Flexible Sigmoidoscopy Screening on Colorectal Cancer Incidence and Mortality: A Randomized Clinical Trial // JAMA. — 2014. — № 6 (312). — P. 606–615.
24. Horeweg N., van der Aalst C.M., Thunnissen E. et al. Characteristics of lung cancers detected by computer tomography screening in the randomized NELSON trial // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. — 2013. — № 8 (187). — P. 848–854.
25. Imperiale T.F., Ransohoff D.F., Itzkowitz S.H. et al. Multi-target stool DNA testing for colorectal-cancer screening // New England Journal of Medicine. — 2014. — № 14 (370). — P. 1287–1297.
26. Investigators T.I.E.L.C.A.P. Survival of Patients with Stage I Lung Cancer Detected on CT Screening. — 2008. — P. 1–9.
27. Jacobs I.J., Menon U., Ryan A. et al. Ovarian cancer screening and mortality in the UK Collaborative Trial of Ovarian Cancer Screening (UKCTOCS): a randomised controlled trial // The Lancet. — 2016. — № 10038 (387). — P. 2603–2604.
28. Jaskiewicz K., Venter F.S., Marasas W.F. Cytopathology of the esophagus in Transkei // JNCI Journal of the National Cancer Institute. — 1987. — № 5 (79). — P. 961–967.
29. Kaminski M.F., Regula J., Kraszewska E. et al. Quality Indicators for Colonoscopy and the Risk of Interval Cancer // N. Engl. J. Med. — 2010. — № 19 (362). — P. 1795–1803.

30. Katalinic A., Waldmann A., Weinstock M.A. et al. Does skin cancer screening save lives?: an observational study comparing trends in melanoma mortality in regions with and without screening // *Cancer*. — 2012. — № 21 (118). — P. 5395–5402.
31. Kitahara F., Kobayashi K., Sato T. et al. Accuracy of screening for gastric cancer using serum pepsinogen concentrations // *Gut*. — 1999. — № 5 (44). — P. 693–697.
32. Kobayashi H., Yamada Y., Sado T. et al. A randomized study of screening for ovarian cancer: a multicenter study in Japan // *International journal of gynecological cancer : official journal of the International Gynecological Cancer Society*. — 2008. — № 3 (18). — P. 414–420.
33. Kubík A.K., Parkin D.M., Zatloukal P. Czech Study on Lung Cancer Screening: post-trial follow-up of lung cancer deaths up to year 15 since enrollment // *Cancer*. — 2000. — № 11 Suppl (89). — P. 2363–2368.
34. Labrie F., Candas B., Cusan L. et al. Screening decreases prostate cancer mortality: 11-year follow-up of the 1988 Quebec prospective randomized controlled trial // *The Prostate*. — 2004. — № 3 (59). — P. 311–318.
35. Lee J.K., Liles E.G., Bent S. et al. Accuracy of Fecal Immunochemical Tests for Colorectal Cancer // *Annals of Internal Medicine*. — 2014. — № 3 (160). — P. 171–181–35.
36. Leinonen M.K., Nieminen P., Lonnberg S. et al. Detection rates of precancerous and cancerous cervical lesions within one screening round of primary human papillomavirus DNA testing: prospective randomised trial in Finland // *BMJ*. — 2012. — № 3 (345). — P. e7789–e7789.
37. Leja M., You W., Camargo M.C. et al. Implementation of gastric cancer screening — the global experience // *Best practice & research. Clinical gastroenterology*. — 2014. — № 6 (28). — P. 1093–1106.
38. Leung W.K., Wu M.-S., Kakugawa Y. et al. Screening for gastric cancer in Asia: current evidence and practice // *The Lancet Oncology*. — 2008. — № 3 (9). — P. 279–287.
39. Lin J.S., Piper M.A., Perdue L.A. et al. Screening for Colorectal Cancer // *JAMA*. — 2016. — № 23 (315). — P. 2576–19.
40. Malila N., Leinonen M., Kotaniemi-Talonen L. et al. The HPV test has similar sensitivity but more overdiagnosis than the Pap test—A randomised health services study on cervical cancer screening in Finland // *International Journal of Cancer*. — 2013. — № 9 (132). — P. 2141–2147.
41. Manser R., Lethaby A., Irving L.B., et al. Screening for lung cancer // *The Cochrane database of systematic reviews*. — 2013. — № 6. — P. CD001991.
42. McMahon B.J., Bulkow L., Harpster A., et al. Screening for hepatocellular carcinoma in Alaska natives infected with chronic hepatitis B: a 16-year population-based study // *Hepatology (Baltimore, Md.)*. — 2000. — № 4 Pt 1 (32). — P. 842–846.
43. Menezes R.J., Roberts H.C., Paul N.S. et al. Lung cancer screening using low-dose computed tomography in at-risk individuals: The Toronto experience // *Lung Cancer*. 2010. № 2 (67). P. 177–183.
44. Moore L.E., Pfeiffer R.M., Zhang Z., et al. Proteomic biomarkers in combination with CA 125 for detection of epithelial ovarian cancer using prediagnostic serum samples from the Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian (PLCO) Cancer Screening Trial // *Cancer*. — 2012. — № 1 (118). — P. 91–100.
45. Myers E.R., Moorman P., Gierisch J.M. et al. Benefits and Harms of Breast Cancer Screening: A Systematic Review // *JAMA*. — 2015. — № 15 (314). — P. 1615–1634.
46. Nash F.A., Morgan J.M., Tomkins J.G. South London Lung Cancer Study // *British medical journal*. — 1968. — № 5607 (2). — P. 715–721.
47. Ohata H., Oka M., Yanaoka K., et al. Gastric cancer screening of a high-risk population in Japan using serum pepsinogen and barium digital radiography // *Cancer science*. — 2005. — № 10 (96). — P. 713–720.
48. Oken M.M., Hocking W.G., Kvale P.A., et al. Screening by chest radiograph and lung cancer mortality: the Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian (PLCO) randomized trial // *JAMA*. — 2011. — № 17 (306). — P. 1865–1873.
49. Palma A., Lounsbury D.W., Schlecht N.F., et al. A System Dynamics Model of Serum Prostate-Specific Antigen Screening for Prostate Cancer // *American Journal of Epidemiology*. — 2016. — № 3 (183). — P. 227–236.
50. Patz E.F., Goodman P.C., Bepler G. Screening for lung cancer // *New England Journal of Medicine*. — 2000. — № 22 (343). — P. 1627–1633.
51. Peirson L., Fitzpatrick-Lewis D., Ciliska D. et al. Screening for cervical cancer: a systematic review and meta-analysis // *Systematic Reviews*. — 2013. — № 1 (2). — P. 35.
52. Peterson M.S., Baron R.L., Marsh J.W., et al. Pretransplantation surveillance for possible hepatocellular carcinoma in patients with cirrhosis: epidemiology and CT-based tumor detection rate in 430 cases with surgical pathologic correlation // *Radiology*. — 2000. — № 3 (217). — P. 743–749.
53. Pinsky P.F., Church T.R., Izmirlian G. et al. The National Lung Screening Trial: Results stratified by demographics, smoking history, and lung cancer histology // *Cancer*. — 2013. — № 22 (119). — P. 3976–3983.
54. Pinsky P.F., Gierada D.S., Black W. et al. Performance of Lung-RADS in the National Lung Screening Trial: a retrospective assessment // *Annals of Internal Medicine*. — 2015. — № 7 (162).- P. 485–491.
55. Pinsky P.F., Yu K., Kramer B.S. et al. Extended mortality results for ovarian cancer screening in the PLCO trial with median 15years follow-up // *Gynecologic Oncology*. — 2016. — № 2 (143). — P. 270–275.
56. Pitkaniemi J., Seppä K., Hakama M. et al. Effectiveness of screening for colorectal cancer with a faecal occult-blood test, in Finland // *BMJ open gastroenterology*. — 2015. — № 1 (2). — P. e000034.
57. Pritchard K.I. Screening for endometrial cancer: is it effective? // *Annals of Internal Medicine*. — 1989. — № 3 (110). — P. 177–179.
58. Riecken B., Pfeiffer R., Ma J.L. et al. No impact of repeated endoscopic screens on gastric cancer mortality in a prospectively followed Chinese population at high risk // *Preventive medicine*. — 2002. — № 1 (34). — P. 22–28.
59. Ronco G., Dillner J., Elfström K.M. et al. Efficacy of HPV-based screening for prevention of invasive cervical cancer: follow-up of four European randomised controlled trials // *Lancet (London, England)*. — 2014. — № 9916 (383). — P. 524–532.
60. Sankaranarayanan R., Esmy P.O., Rajkumar R., et al. Effect of visual screening on cervical cancer incidence and mortality in Tamil Nadu, India: a cluster-randomised

- trial // *Lancet* (London, England). — 2007. — № 9585 (370). — P. 398–406.
61. Sankaranarayanan R., Nene B.M., Shastri S.S. et al. HPV screening for cervical cancer in rural India // *New England Journal of Medicine*. — 2009. — № 14 (360). — P. 1385–1394.
 62. Sankaranarayanan R., Ramadas K., Thara S., et al. Long term effect of visual screening on oral cancer incidence and mortality in a randomized trial in Kerala, India // *Oral oncology*. — 2013. — № 4 (49). — P. 314–321.
 63. Sasieni P., Castanon A., Cuzick J. Effectiveness of cervical screening with age: population based case-control study of prospectively recorded data // *BMJ*. — 2009. — № 2 (339). — P. b2968–b2968.
 64. Schilling F.H., Spix C., Berthold F., et al. Children may not benefit from neuroblastoma screening at 1 year of age. Updated results of the population based controlled trial in Germany // *Cancer letters*. — 2003. — № 1-2 (197). — P. 19–28.
 65. Schröder F.H., Hugosson J., Roobol M.J. et al. Screening and prostate cancer mortality: results of the European Randomised Study of Screening for Prostate Cancer (ERSPC) at 13 years of follow-up // *Lancet* (London, England). — 2014. — № 9959 (384). — P. 2027–2035.
 66. Semiglazov V.F., Sagaidak V.N., Moiseyenko V.M. et al. Study of the role of breast self-examination in the reduction of mortality from breast cancer. The Russian Federation/World Health Organization Study. // *European Journal of Cancer*. — 1992. — № 14 (29). — P. 2039–2046.
 67. Shaukat A., Mongin S.J., Geisser M.S. et al. Long-term mortality after screening for colorectal cancer // *New England Journal of Medicine*. — 2013. — № 12 (369). — P. 1106–1114.
 68. Shea M.W. A proposal for a targeted screening program for renal cancer // *Frontiers in oncology*. — 2013. — Vol. 3. — P. 207.
 69. Shen O., Liu S.F., Dawsey S.M. et al. Cytologic screening for esophageal cancer: results from 12,877 subjects from a high-risk population in China // *International Journal of Cancer*. — 1993. — № 2 (54). — P. 185–188.
 70. Shieh Y., Eklund M., Madlensky L. et al. Breast Cancer Screening in the Precision Medicine Era: Risk-Based Screening in a Population-Based Trial // *JNCI Journal of the National Cancer Institute*. — 2017. — № 5 (109). — P. djw290.
 71. Smith-Bindman R., Weiss E., Feldstein V. How thick is too thick? When endometrial thickness should prompt biopsy in postmenopausal women without vaginal bleeding // *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. — 2004. — № 5 (24). — P. 558–565.
 72. Sone S., Li F., Yang Z.G. et al. Results of three-year mass screening programme for lung cancer using mobile low-dose spiral computed tomography scanner // *British Journal of Cancer*. — 2001. — № 1 (84). — P. 25–32.
 73. Sozzi G., Boeri M. Potential biomarkers for lung cancer screening // *Translational lung cancer research*. — 2014. — № 3 (3). — P. 139–148.
 74. Stewart B., Wild, C.P. (eds.) *International Agency for Research on Cancer, WHO World Cancer Report 2014* 2014.
 75. Su W.W.-Y., Yen A.M.-F., Chiu S.Y.-H. et al. A community-based RCT for oral cancer screening with toluidine blue // *Journal of dental research*. — 2010. — № 9 (89). — P. 933–937.
 76. Swensen S.J., Jett J.R., Hartman T.E. et al. Lung cancer screening with CT: Mayo Clinic experience // *Radiology*. — 2003. — № 3 (226). — P. 756–761.
 77. Tanner N.T., Kanodra N.M., Gebregziabher M. et al. The Association between Smoking Abstinence and Mortality in the National Lung Screening Trial // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. — 2016. — № 5 (193). — P. 534–541.
 78. Team T.N.L.S.T.R. *Reduced Lung-Cancer Mortality with Low-Dose Computed Tomographic Screening*, 2011. — P. 1–15.
 79. Tim L.O., Leiman G., Segal I. et al. A suction-abrasive cytology tube for the diagnosis of esophageal carcinoma // *Cancer*. — 1982. — № 4 (50). — P. 782–784.
 80. van der Aa M.A., Pukkala E., Coebergh J.W.W. et al. Mass screening programmes and trends in cervical cancer in Finland and the Netherlands // *International Journal of Cancer*. — 2007. — № 8 (122). — P. 1854–1858.
 81. Wei W.-Q., Chen Z.-F., He Y.-T. et al. Long-Term Follow-Up of a Community Assignment, One-Time Endoscopic Screening Study of Esophageal Cancer in China // *Journal of clinical oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology*. — 2015. — № 17 (33). — P. 1951–1957.
 82. Weiss V.L., Cate F., Bloom L. et al. Age cut-off for reporting endometrial cells on a Papanicolaou test: 50 years may be more appropriate than 45 years // *Cytopathology*. — 2016. — № 4 (27). — P. 242–248.
 83. Weiss W., Boucot K.R. The Philadelphia Pulmonary Neoplasm Research Project. Early roentgenographic appearance of bronchogenic carcinoma // *Archives of internal medicine*. — 1974. — № 2 (134). — P. 306–311.
 84. Wernli K.J., Henrikson N.B., Morrison C.C. et al. Screening for Skin Cancer in Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force // *JAMA*. — 2016. — № 4 (316). — P. 436–447.
 85. Wilson J.M.G., Jungner G. Principles and practice of screening for disease // *WHO. Public Health Paper*. — 1968. — № 34.
 86. Wong B.C.-Y., Lam S.K., Wong W.M. et al. Helicobacter pylori eradication to prevent gastric cancer in a high-risk region of China: a randomized controlled trial // *JAMA*. — 2004. — № 2 (291). — P. 187–194.
 87. Woods W.G., Tuchman M., Robison L.L. et al. A population-based study of the usefulness of screening for neuroblastoma // *The Lancet*. — 1996. — № 9043 (348). — P. 1682–1687.
 88. Wun Y.T., Dickinson J.A. Alpha-fetoprotein and/or liver ultrasonography for liver cancer screening in patients with chronic hepatitis B // *The Cochrane database of systematic reviews*. — 2003. — № 2. — P. CD002799.
 89. Yamamoto K., Hanada R., Kikuchi A. et al. Spontaneous regression of localized neuroblastoma detected by mass screening // *Journal of Clinical Oncology*. — 1998. — № 4 (16). — P. 1265–1269.

Поступила в редакцию 10.04.2017 г.

*A.A. Barchuk¹, A.I. Arseniev^{1,3}, A.M. Belyaev^{1,3},
V.A. Gombolevsky², A.V. Nefedova¹, S.V. Kanaev¹,
A.S. Barchuk¹, A.M. Shcherbakov¹, A.O. Nefedov¹,
S.A. Tarkov¹, K.E. Gagua¹, K.A. Kostitsyn¹*

The effectiveness of screening for cancer

¹N.N. Petrov Research Institute of Oncology, St. Petersburg

²Scientific and Practical Center for Medical Radiology of the Department of Health of Moscow, Moscow

³I.I. Mechnikov North-West State Medical University, St. Petersburg

Cancer screening literature was discussed in this review publication. Broad spectrum of studies was used to make conclusion about effectiveness of screening methods in reaching its major objectives, perspective of screening methods for several cancer types were also discussed. Qualitative assessment of studies was done. Cervical cancer, breast cancer and colorectal cancer screening was proved to be effective. Effectiveness of prostate and lung cancer screening as well as population-based stomach cancer prevention is also discussed. Negative and inconclusive results of screening studies of the other cancer types were also mentioned and perspectives for future diagnostics option for cancer screening were given.

Key words: cancer screening, breast cancer, lung cancer, cervical cancer, prostate cancer, colorectal cancer, kidney cancer, stomach cancer, computed tomography, cytology, colonoscopy, mammography, HPV