

*В.Г. Черенков<sup>1</sup>, А.Б. Петров<sup>2</sup>, И.В. Гулков<sup>1</sup>, А.В. Костюков<sup>1</sup>*

## **Перспективы искусственного интеллекта в проведении онкологического компонента диспансеризации населения**

<sup>1</sup>Институт медицинского образования ФГБОУ ВО НовГУ им. Ярослава Мудрого,  
<sup>2</sup>Областной клинический онкологический диспансер

Диагностика злокачественных новообразований является актуальной проблемой современного мира. Ранняя диагностика зависит от врачей общей практики. Врач должен проводить системное обследование пациента регулярно с учетом групп риска, пола и возраста. При массовом скрининге признаки дисплазии или раннего очага, развивающегося рака могут «ускользнуть» [1]. Требуется оптимизация алгоритмов анализа и обследования, что не всегда возможно для одного человека.

Положительное применение цифровой программы с элементами визуализации по онкологии представило возможным создание такого класса задач для предварительного субъективно-объективного опроса пациентов в трех вариантах: с широкоформатным экраном и пультами для пациентов (групповой вариант до 15 и более пациентов), интерактивный (сенсорный) и планшетный. Результаты опроса направляют по принятым каналам к врачу с рекомендациями дальнейшего обследования, а пациенту выдают талон. Пилотная программа показала, что система таких робототехнических технологий в перспективе может заменить онколога при ее отработке в направлении искусственного интеллекта на этапе первичного звена.

**Ключевые слова:** ранняя диагностика рака, патогенетические симптомы, анкетный опрос с иллюстрациями, алгоритмы и рекомендации дообследования, цифровые технологии

Диагностика рака является актуальной проблемой современного мира, несмотря на стремительное развитие медицины. Удельный вес запущенных форм ЗН остается высоким — в среднем 25%, а годовичная летальность — еще выше. Основная проблема современной онкологии — несоответствие между достижениями медицинской науки и техники, позволяющими с помощью биологических маркеров и скрининговых тестов (цитологических, генетических, рентгенологических, ультразвуковых и др. методов) выявлять рак в такой стадии, когда излечение можно достичь в 80-100% случаев.

С другой стороны, непонимание того, что врач должен проводить полный осмотр и системное обследование пациента не тогда, когда что-то «заболит», а регулярно, хотя бы 1 раз в год, когда ничего не болит, с учетом групп риска, пола и возраста при обращении к врачу по любому поводу. Ранним формам рака предшествуют еще более длительный период носительства онкогенных вирусов и дисплазий, которые могут быть установлены и излечены. Коварность рака заключается в том, что на ранних фазах развития заболевание не проявляется болями или симптомами, заставляющими человека обратиться к врачу.

Диспансеризация в России возлагается на врачей общей практики, даже если нет ни малейших признаков болезни. К сожалению, в большинстве своем диспансеризация скрининг проводится с определенным лимитом времени, не системно ограничиваясь вопросом: «Что беспокоит?». В результате в среднем 25-30% пациентов оказывается в запущенной стадии, а годовичная летальность еще более высока. При большом потоке информации — бессимптомные признаки раннего рака не только внутренних органов, но и визуальных локализаций остаются не выявленными. Рак — «молчаливое» заболевание. Активное выявление рака на ранних стадиях — является актуальной проблемой современного мира, несмотря на стремительное развитие медицины. С учетом лимита времени врача, требуется опрос и системный осмотр, оптимизация анализа и алгоритмов обследования, которое далеко не всегда по силам одному человеку.

Цифровые технологии типа «Эдифар» могут быть использованы, как средство сбора данных оказания медицинской помощи населению [1].

Известны также способ и компьютерные технологии «Watson Health», которые в тестовом режиме врачи используют, главным образом, для получения рекомендаций по лечению пациентов с онкологическими заболеваниями. Технологии Watson Health доступны как сервис через облачную платформу Watson Health Cloud [3, 4]. Она предназначена для врачей, исследователей, страховых агентов и различных компаний, По

мнению других авторов, IBM Watson оказался недостаточным в диагностике и лечении рака. Платформа обеспечивает безопасный доступ к персонализированным аналитическим выводам и картине факторов, которые могут повлиять на здоровье людей. В нашей стране эта программа продолжает исследоваться в Сколково.

**Цель.** Провести систематизацию проявлений рака на основе базовых знаний его развития и поэтапный анализ направлений использования «роботехнического» интеллекта в алгоритме выявления опухолевых заболеваний и факторов риска для последующей диспансеризации.

Системное обследование пациента следует проводить не тогда, когда что-то «болит», а когда ничего не болит (с учетом групп риска, пола и возраста при обращении к врачу). Рост злокачественных опухолей — во многих случаях длительный процесс (от 3-5 лет до 10 и более), особенно на первых этапах, что принципиально важно для организации не только ранней диагностики рака, но и дисплазий. Каждая вновь возникшая опухолевая клетка образуется при делении на две «дочерние» (из одной образуется 2, из двух — 4, из 4-х — 8 и т.д.).

Первичная опухолевая клетка диаметром в среднем 10 мкм за 30 удвоений образует опухоль условно диагностируемого размера — 1 см (на границе доклинической и клинической фаз развития). Как известно, после 40 удвоений вес опухоли достигает 1-1,5 кг, при котором наступает гибель больного.

Вместе с тем, семиотика рака отдельных локализаций в руководствах и учебниках обычно описана на этапе клинической фазы, не имея определенной системы.

На основе анализа и обобщения прямых и косвенных проявлений ЗН, нами выделено четыре группы опорных (патогенетических) симптомов [5].

Факт наличия опухолевидного образования (ФНОО) может долгое время быть единственным признаком заболевания. И только целенаправленно путем, например, соскоба с шейки матки, слизистой полости рта, кожи, может быть установлен очаг опухолевого роста, но нередко и в клинической фазе он может быть малозаметным. Тем более, что раку предшествуют предраковые заболевания, носительство онкогенных вирусов (около 50% случаев рака), бактерии *Helicobacter pylori*, ответственные за развитие рака желудка. В рамках такого подхода решается онтологическая проблема их оценки, диспансеризации (хранения) и лечения до развития рака [6]. При некоторых видах опухолей (МЖ, кожи, слизистой оболочки губы, полости рта, лимфоме и др.) на вопрос о жалобах многие пациенты отвечают, что их ничего не бес-

покоит, кроме наличия безболезненного уплотнения (язвочки).

В зависимости от локализации и формы роста, индивидуальных особенностей опухоли и организма на первый план выступает первый симптом, либо группа вторых (местных) или третьих (общих) симптомов интоксикации и паранеоплазий. Практика показывает, что использование зрительной сигнальной схемы опорных симптомов ЗН помогает врачу успешно решать вопросы медицинского скрининга.

Применение российской системы «Вотум» с комплектом пультов, разработанных нами программ по «Онкологии» тестового контроля с элементами визуализации — уже позволяет проводить аттестацию студентов и ординаторов. Цифровая система позволяет проводить занятия более живо со зрительным восприятием и осуществлять мгновенно объективный и прозрачный контроль знаний [6].

Субъективно-объективные факторы, связанные с бессимптомным развитием опухолевого процесса в «доклинической» фазе, нередко на фоне сопутствующих болезней уходят на второй план. Решение такого класса задач без программного комплекса, включающего фундаментальные знания специалистов, обеспечивающий консультациями менее квалифицированных пользователей, с высокой степенью надежности невозможно. В конечном итоге требуется создание автоматизированных технических систем искусственного интеллекта. Теоретической основой будут служить иллюстрации, логика скрининга и дообследования на основе данных, полученных цифровых технологий и поэтапная их оптимизация.

В этом плане нами сделан пилотный проект роботизированного компьютерного вопроса (рис. 1) для пациентов с иллюстрациями по основным локализациям и алгоритмами дообследования, что стало дипломной работой программиста А.В. Костюкова и использовалось при апробации клинических ординаторов.

Некоторые подходы к ранней диагностике входят на уровне первичного звена в диспансеризацию уже сейчас, даже если нет ни малейших признаков болезни (ПАП-тест, HPV, маммография, FOB-тест на скрытую кровь). Другие должны назначаться врачом по показаниям, если установлен повышенный риск, выявлены подозрительные симптомы, наследственная предрасположенность и другие факторы.

Предварительный опыт показал, что проведению диспансеризации должна предшествовать санитарно просветительная работа среди населения, разъяснение целей и задач диспансеризации и скрининга. Реалии жизни таковы, что наше население имеет смутное и даже сумбурное



Рис. 1. Роботизированный онкодиагностикум с интерактивным (сенсорным) экраном



Рис. 2. Фото магазина и аптеки

представление о причинах возникновения рака. На торговых точках, рекламах можно увидеть «призывы», совершенно несовместимые со здоровьем (рис. 2).

А это свидетельство того, что медицинское сообщество в этом направлении существенно не дорабатывает.

При поездке в Японию меня вначале смутили демонстрируемые девушками цифры на стенах метро — подтипы онкогенных папиллома вирусов (рис. 3). Санитарную рекламу с подтекстом можно встретить на тротуарах, рекламных щитах, в экспрессах. Медицинская культура и грамотность закладывается в кровь и плоть с молодых лет.



Рис. 3. Реклама в метро Киото

### Выводы

1. Роботизированная система в зависимости от компьютерной грамотности пациентов должна основываться на субъективно — объективных факторах с иллюстрациями и может быть выполнена в 3-х вариантах: с пультами при массовом скрининге, с сенсорными экранами планшетами.

2. Создание роботизированного онкологического интеллекта требует фундаментальных знаний специалистов — экспертов разных направлений, пилотного исследования и последующего совершенствования.

3. Применение искусственного интеллекта сократит время врача и пациента и будет настоящим прорывом в выявлении предшествующих заболеваний, групп онкориска и ранней диагностики рака основных локализаций, обеспечив консультациями менее квалифицированных пользователей.

4. Проведению диспансеризации и, в частности, ее роботизированного скрининга онкологического компонента, должны предшествовать санитарно просветительная работа среди населения, разъяснение целей и задач диспансеризации и скрининга.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Барчук А.А., Гайдуков В.С., Беляев А.М. и др. Применение онтологии при скрининге онкологических заболеваний // Вопросы онкологии. — 2017. — Т. 63. — С. 208-214.
2. Потанина Ю.А., Дартау Л.А., Белоконь О.В. Компьютерная технология ЭДИФАР как средство сбора данных от населения. — Изд. «Московский лицей», 1999.
3. Технологии Watson Health. Облачный сервис IBM Watson для здравоохранения, 2015.
4. Филатов А. Апробация технологии Watson Health в здравоохранении, Сколково, 2016.

5. Черенков В.Г. Онкология. — Москва. Изд.группа. ГЭ-ОТАР-Медиа, 2017. — 505 с.
6. Mohammed O., Benlamri R. Developing a semantic web model for medical differential diagnosis recommendation // Journal of medical Systems. — 2014. — Vol. 38. — № 10. — P. 1-18.
7. Черенков В.Г., Петров А.Б. Цифровые технологии в онкологическом образовании // Российский онкологический журнал. — 2018. — Т. 24. — №1-2. — С. 31-35.

Поступила в редакцию 06.12.2018 г.

*V.G. Cherenkov<sup>1</sup>, A.B. Petrov<sup>2</sup>, I.V. Gudkov<sup>1</sup>,  
A.V. Kostyukov<sup>1</sup>*

### Prospects of artificial intelligence in carrying out the oncological component of medical examination of the population

<sup>1</sup>Institute of medical education at NovSU. Yaroslav the Wise,  
<sup>2</sup>Regional clinical Oncology dispensary

Diagnosis of malignant tumors is an urgent problem of the modern world. Early diagnosis depends on General practitioners. The doctor should conduct a systematic examination of the patient regularly, taking into account the risk groups, gender and age. With mass screening, signs of dysplasia or an early focus, developing cancer can «slip away» [1]. Optimization of analysis and examination algorithms is required, which is not always possible for one person.

Positive application of the digital program with elements of imaging in Oncology, we were able to create such a class of tasks for the preliminary subjective-objective survey of patients in three versions: with a widescreen screen and consoles for patients (group version up to 15 or more patients), interactive (touch) and tablet. The results of the survey are sent through the accepted channels to the doctor with recommendations for further examination, and the patient is given a coupon. The pilot program showed that the system of such robotic technologies in the future can replace the oncologist in its development to artificial intelligence at the stage of the primary link.

Key words: early cancer diagnosis, pathogenetic symptoms, questionnaire with illustrations, algorithms and recommendations of additional examination, digital technologies