

## ТЕЛЕМЕДИЦИНА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

<sup>1</sup>С.М. ПОЛЯКОВ, <sup>2</sup>В.А. ЛАПИЦКИЙ, <sup>1</sup>Ж.Г. АСТАШЕВИЧ, <sup>1</sup>М.М. САЧЕК

<sup>1</sup> Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения, г. Минск

<sup>2</sup> Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, г. Минск

*В статье рассмотрено современное состояние телемедицины в Республике Беларусь, структура, принципы построения и функционирования единой республиканской телемедицинской системы унифицированного электронного консультирования, направления ее развития и модернизации и вопросы социально-экономической эффективности внедрения и использования телемедицинских технологий.*

### Введение

К высокоэффективным инфокоммуникационным технологиям, способным оказать позитивное комплексное воздействие на клинические, образовательные, научные и управленческие аспекты деятельности системы здравоохранения и обладающим высоким медицинским, социальным и экономическим потенциалом, относится телемедицина.

В Республике Беларусь объективно существует не только необходимость, но и возможность внедрения телемедицинских систем. С одной стороны, имеется возрастающая потребность населения в высокотехнологичных и качественных медицинских услугах, с другой – налицо наличие крупных авторитетных медицинских научно-практических центров, лечебно-профилактических учреждений, учреждений высшего и среднего профессионального образования, достаточное распространение компьютерных и телекоммуникационных технологий, готовность специалистов.

### 1. Современное состояние телемедицины в Республике Беларусь

В настоящее время в Беларуси сложились предпосылки для внедрения телемедицинских технологий. Неуклонно растет оснащенность медицинских учреждений вычислительной техникой, современным диагностическим оборудованием, имеющим вывод данных в цифровом формате, внедряются автоматизированные информационные системы различного назначения, имеется достаточное количество персонала, владеющего работой на компьютерах, неуклонно совершенствуется телекоммуникационная инфраструктура страны. Разработано оригинальное программное обеспечение (ПО) для диагностической аппаратуры, включающее в себя возможности обмена по каналам связи диагностическими изображениями с целью получения консультативной помощи.

В республике на рутинной основе функционирует ряд консультативных телемедицинских проектов:

1) Система консультирования в реальном времени с помощью видеоконференцсвязи неврологических пациентов Солигорской поликлиники. Консультант –

кафедра неврологических и нейрохирургических болезней БГМУ на базе 9-й клиники Минска. В 2011 г. проект расширен за счет подключения РНПЦ неврологии и нейрохирургии, Гродненской областной клинической и Сморгонской районной больниц.

2) Флюорографическая консультативная сеть на базе 1-го и 2-го противотуберкулезного диспансеров и 27 поликлиник Минска.

3) Система по цифровой маммографии (начала работать в 2011 г.), которая включает в настоящее время консультативный центр в Минском городском клиническом онкологическом диспансере и три городских поликлиники (14, 17 и 34) в которых установлены цифровые маммографы отечественного производства «Адани». Все учреждения связаны единой сетью, внедрено ПО, разработанное специалистами НАН Беларуси. В 2012 г. запланировано подключение еще четырех городских поликлиник;

В 2010 г. завершено создание 1-й очереди единой республиканской системы телемедицинского консультирования (РТМС) в наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы районах Брестской, Гомельской и Могилевской областей, финансирование которой осуществлялось за счет бюджета Союзного государства Беларуси и России (СГ) в рамках программы совместной деятельности по преодолению последствий Чернобыльской катастрофы в рамках СГ на 2006–2010 гг. и государственной программы «Электронная Беларусь». Телемедицинская система охватывает 11 организаций здравоохранения районного уровня (центральные районные больницы), 9 – областного уровня и 10 республиканских научно-практических центров (РНПЦ).

В рамках данной системы созданы возможности по дистанционному консультированию организаций здравоохранения районного и областного уровня у ведущих специалистов областных и республиканских медицинских организаций по рентгенологическим, ультразвуковым и цитологическим исследованиям, а также комплексно по вопросам постановки диагноза пациентам в сложных случаях. Отработана технология

передачи и удаленного консультирования электрокардиограмм (телеЭКГ). Наиболее активно проводятся консультации по проблеме опухолей щитовидной железы между Республиканским центром опухолей щитовидной железы (РЦОЩЖ), функционирующим на базе Минского городского клинического онкологического диспансера, и РНПЦ радиационной медицины и экологии человека (РМиЭЧ) в Гомеле. Созданная инфраструктура используется для проведения телемедицинских консультаций между РНПЦ РМиЭЧ и РЦОЩЖ с целью совместного отбора пациентов группы риска по злокачественной патологии щитовидной железы для направления их в РЦОЩЖ для дальнейшего обследования и лечения. Отбор производится путем консультирования цитологических и ультразвуковых исследований пациентов с узловой патологией щитовидной железы, цифровые изображения которых пересылаются из РНПЦ РМиЭЧ в РЦОЩЖ.

Активно внедряются телемедицинские технологии в Гродненской области.

В Гродненской области сформирована корпоративная VPN сеть учреждений здравоохранения региона на основе оптоволоконных соединений и технологии ADSL, в которую вошли все районные ЦРБ, областные и городские организации.

В Гродненской областной клинической больнице организованы два телемедицинских кабинета: специализированный в отделении неврологии в рамках вышеупомянутого проекта «Телеконсультирование неврологических больных» и в консультативной поликлинике. Удаленные консультации пациентов ведут специалисты как областной консультативной поликлиники, так и онкологического диспансера, согласно графику приема. Информацию о графике телемедицинских консультаций и бланк запроса на проведение телемедицинского консультирования можно получить на сайте [www.gosb.by](http://www.gosb.by) в рубрике «Пациентам» – «Телемедицинское консультирование». Форма бланка запроса на проведение телемедицинского консультирования разработана в соответствии с инструкцией по применению «Телемедицинское консультирование в РБ». Проводились консультации онкологических и гематологических больных Сморгонского, Волковысского, Мостовского и Островецкого районов со специалистами Гродненской областной клинической больницы.

Также в текущем году в рамках корпоративной VPN-сети организованы и проведены on-line трансляции совещаний, например, из РНПЦ онкологии, с интерактивным участием специалистов области, на базе Гродненской областной клинической больницы – областной обучающий семинар по терапии с возможностью интерактивного участия специалистов посредством прямой трансляции семинара из конференц-зала Гродненской областной клинической больницы.

В стадии реализации проект «Электронная цитология», в рамках которого по VPN-сети соединены централизованные цитологические лаборатории (ЦЦЛ) УЗ «ГОКБ» и межрайонные ЦЦЛ Лидской, Волковысской, Слонимской и Новогрудской ЦРБ, формируется общий банк данных исследований и проводится мониторинг профосмотров женского населения. В целях реализации новых подходов к организации плановой госпитализации больных, осуществления мониторинга госпитализации и обеспечения прозрачности процесса, активно развивается проект «Электронное бюро госпитализации» Гродненской областной клинической больницы.

В то же время следует отметить, что широкое развитие телемедицинских технологий в республике сдерживают ряд причин, среди которых недостаточная информатизация организаций здравоохранения, дороговизна каналов передачи данных, отсутствие утвержденных единых требований к форматам и протоколам обмена данными, клинических протоколов телемедицинского консультирования. Однако наиболее серьезным препятствием, на наш взгляд, является отсутствие нормативной базы проведения телемедицинских консультаций.

## **2. Принципы построения, функционирования и структура республиканской телемедицинской сети**

Создание и развитие РТМС проводится в соответствии со следующими подходами:

- телемедицина рассматривается не как некая эксклюзивная технология, работающая, например, для предоставления дополнительных медицинских услуг населению на коммерческой основе, а как дополнительный технологический аспект системы здравоохранения Беларуси, позволяющий быстро доставить необходимую информацию для консультирования пациентов, обучения медицинских специалистов и т. п.;

- иерархическая структура оказания телемедицинских консультативных услуг включает: сельские врачебные амбулатории – центральная районная больница; районные организации здравоохранения – областные (областная больница, специализированные диспансеры и центры); областные организации здравоохранения – республиканские центры и институты. Однако данная структура не исключает и прямых связей между уровнями, например, район – республика. Данная структура предполагает создание в организациях здравоохранения телемедицинских кабинетов, центров, оснащенных соответствующим компьютерным оборудованием;

- всемерное развитие автоматизированных информационных систем в организациях здравоохранения как платформы для функционирования телемедицины;

- создание нормативной базы для развертывания телемедицинских технологий;

- разработка и утверждение унифицированных методик и регламентов электронного консультирования для ультразвуковых, рентгеновских и томографических исследований, а также по гематологии, травматологии и патологии щитовидной железы;

- приоритетное развитие офлайн-технологии телемедицины (отложенное консультирование) как наиболее доступного и дешевого метода.

В структуре аппаратного обеспечения РТМС выделяются следующие основные составляющие:

- телекоммуникационная инфраструктура передачи диагностической и мультимедийной информации,

- компьютерное оборудование общего профиля,

- специализированное оборудование для видеоконференцсвязи,

- специализированное медицинское оборудование.

В структуре программного обеспечения (ПО) РТМС выделяют:

- специализированное ПО автоматизированных рабочих мест как врачей-диагностов, так и специалистов-консультантов;

- специализированное ПО телемедицинских серверов, предназначенных для обеспечения доступа участников процесса телеконсультирования к информации пациентов;

- системное ПО серверов баз данных, предназначенных для обеспечения надежного хранения информации пациентов, эффективного доступа к текущим и архивным данным, резервного копирования данных;

- ПО сеансов видеоконференцсвязи.

В настоящее время РТМС имеет следующие уровни иерархии, охватывающие все уровни системы здравоохранения республики.

*Районный (городской) уровень* системы РТМС включает телемедицинские центры (кабинеты), создаваемые на базе центральных районных (городских) больниц, и, в основном, обеспечивает подготовку консультаций больных на более высоких уровнях.

Телемедицинские центры (кабинеты) второго и третьего уровней составляют телемедицинскую сеть области.

*Областной уровень* представляют областные телемедицинские центры, которые организуются на базе ведущей многопрофильной организации здравоохранения области (например, областной клинической больницы, диагностического центра) и объединяют сеть организаций здравоохранения областного подчинения. Основные функции центров данного уровня – оказание консультативной медицинской помощи врачам, работающим в организациях районного (городского) уровня, участие в системе дистанционного медицинского образования, обеспечение консуль-

таций пациентов на республиканском уровне. При необходимости в областной телемедицинский центр могут обращаться и врачи, работающие в сельской местности данного региона, включая врачей общей практики, врачей сельских участковых больниц и врачебных амбулаторий.

*Республиканский уровень* телемедицинской сети Беларуси включает Республиканский телемедицинский центр, созданный на базе Республиканского научно-практического центра медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения (РНПЦ МТ), где имеется мощный сервер, позволяющий хранить в электронном виде медицинские карты лиц, в отношении которых осуществлялись телемедицинские консультации (ТМК), и подключенную к центральному серверу сеть головных профильных организаций здравоохранения (научно-практических центров) республиканского уровня, представляющих собой телемедицинские консультационные центры, оснащенные телемедицинскими кабинетами, которые обеспечивают консультативную помощь пациентам и обучение врачей различных специальностей. В настоящее время этот уровень объединяет следующие ведущие РНПЦ: «Кардиология», неврологии и нейрохирургии, травматологии и ортопедии, «Мать и дитя», онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова, детской онкологии и гематологии, радиационной медицины и экологии человека, Республиканский центр опухолей щитовидной железы и др.

В целом РТМС обеспечивает выполнение следующих функций:

- формирование стандартизированной медицинской информации в электронном виде, включая текстовую (анамнестические данные, жалобы, данные объективного осмотра, результаты проведенных исследований) и цифровую графическую (томограммы, рентгенограммы, УЗИ, снимки микроскопических исследований, эндоскопия и пр.), для отправки консультантам;

- прием консультантом и интерпретацию полученной информации, обработку графических изображений, формирование и отправку консультативных заключений;

- обеспечение надежного оперативного обмена информацией и ее хранение на специализированных серверах;

- обеспечение проведения как отложенных (офлайн) консультаций, так и в режиме видеоконференцсвязи (онлайн) с необходимым качеством;

- архивирование информации, удобный и быстрый доступ к архивным данным;

- обеспечение процедур разграничения индивидуально учитываемого доступа к медицинской информации.

### 3. Перспективы развития единой телемедицинской консультативной системы

Развитие РТМС выполняется в рамках подпрограммы «Электронное здравоохранение» Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 гг.

В ходе опытной эксплуатации РТМС в 2010–2011 гг. был выявлен ряд недостатков:

- не были решены должным образом вопросы ограничения доступа и маршрутизации запросов на консультации к соответствующим учреждениям и консультантам;

- не вполне удобно решены (с точки зрения пользовательского интерфейса) вопросы формирования комплексной телемедицинской истории болезни (включающей текстовую и графическую части), особенно, при отсутствии в медицинском учреждении, нуждающемся в получении консультации, развитой автоматизированной информационной системы;

- отсутствуют взаимодействия с автоматизированными медицинскими информационными системами, функционирующими в учреждениях здравоохранения;

- необходима реализация программных средств на базе современных веб-технологий для обеспечения лучшей масштабируемости системы и ее переносимости на различные платформы;

- требуется совершенствование системы в части обеспечения онлайн-консультаций в реальном времени на базе средств видеоконференцсвязи;

- необходимо создание в РТМС системы защиты информации в соответствии с требованиями законодательства.

В результате модернизации РТМС будет представлять собой трехуровневое приложение клиент-сервер с прослойкой между клиентом и сервером в виде веб-сервиса. Функционирование РТМС осуществляется по технологии «клиент-сервер» в рамках локальных вычислительных сетей отдельных организаций здравоохранения и корпоративной телекоммуникационной сети, построенной по технологии VPN на базе абонентских цифровых систем передачи данных (сети DSL) Белтелекома.

Серверный уровень РТМС разворачивается на республиканском и областных веб-серверах, доступных подключенным в систему клиентам (пользователям), и представляет собой сервисно-ориентированное приложение, содержащее следующие сервисы: регистрации пользователя в системе, логирования, авторизации, аутентификации, менеджмента и управления доступом, а также компоненты: накопления и хранения данных телемедицинских электронных историй болезни, накопления и хранения данных телемедицинских консультационных протоколов, информационно-поискового обеспечения, статистического обеспечения.

Клиентский уровень РТМС структурно состоит из следующих элементов:

- сегментов информационно-диагностических систем организаций здравоохранения районного и областного уровня;

- телемедицинских кабинетов районного, областного и республиканского уровней.

Программно-техническое обеспечение клиентского уровня РТМС должно состоять из следующих элементов:

- автоматизированных рабочих мест врачей-диагностов и лечащих врачей для формирования и отправки как цифровых диагностических изображений, так и разделов телемедицинских электронных историй болезни пациентов на телемедицинские сервера для получения консультативных заключений;

- телемедицинских кабинетов районного и областного уровня для обеспечения получения телемедицинских консультаций;

- телемедицинских кабинетов областного и республиканского уровней, предназначенных для специалистов-консультантов для просмотра направленных медицинских данных пациента и формирования консультативных заключений;

- серверов баз данных сегментов информационно-диагностических систем в организациях здравоохранения;

- сеансов видео-конференцсвязи.

### 4. Социально-экономическая эффективность создания единого телемедицинского пространства республики

Социальная значимость заключается в расширении перечня услуг медицинского, социально-психологического, правового, просветительского и образовательного характера, предоставляемых телемедицинской сетью республики, что в итоге приведет к усилению социальной защищенности жителей.

В системе здравоохранения Беларуси можно рассчитывать на оптимизацию движения потоков больных между поликлиниками и лечебными учреждениями, повышение качества лечебно-диагностической деятельности поликлинического и, в особенности, госпитального звена медицинской помощи, что положительно скажется на состоянии здоровья и средней продолжительности жизни жителей.

Экономическая эффективность создания РТМС может оцениваться по таким критериям, как снижение расходов на лечение из-за уменьшения числа ошибочных диагнозов и неправильно выбранных схем лечения, сокращение непроизводительных затрат времени медицинского персонала на обучение с отрывом от работы.

Принципиальным обстоятельством внедрения телемедицинской сети является то, что данная система

ресурсосберегающая и ее использование дает прямой экономический эффект, который складывается, в первую очередь, из того, что:

- ранняя диагностика и своевременное лечение заболеваний позволяют сократить прямые финансовые затраты на лечебно-диагностический процесс в десятки раз;

- использование дистанционных консультативно-диагностических систем позволяет сократить стоимость медицинского обслуживания за счет сокращения времени оказания медицинских услуг, экономии средств на транспортные расходы и уменьшения времени потери трудоспособности.

#### **Заключение**

В целом внедрение РТМС в Беларуси позволяет повысить оперативность и качество лечебно-диагностической деятельности поликлинического и госпитального звена медицинской помощи за счет использования клинического и научного потенциала ведущих учреждений здравоохранения республиканского и регионального подчинения, повысит

оперативность и доступность квалифицированной и специализированной медицинской помощи населению удаленных районов. Широкое внедрение технологии телемедицинских консультаций имеет также и образовательный аспект, так как проведение консультаций ведущими медицинскими специалистами республики способствует обмену опытом и обучению специалистов местных организаций здравоохранения, включая врачей общей практики.

#### **TELEMEDICINE IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

**S.M.Polyakov, V.A.Lapitsky, Zh.G.Astashevich, M.M.Sachek**

The current state of telemedicine in the Republic of Belarus, its structure, principles of setting up and operation of a united republican telemedicine system for unified electronic consultation, trends of its development and modernization, as well as issues of socio-economic efficiency in the introduction and use of telemedicine technologies, were presented.

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА МАРФАНА**

**А.С.РУДОЙ, П.П.ПАШКЕВИЧ, И.Н.КНЯЗЕВ, А.Г.ГОРУСТОВИЧ**

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

*Синдром Марфана (СМ) – наиболее распространенное аутосомно-доминантное заболевание из группы наследственных нарушений соединительной ткани. Проблема ранней диагностики СМ является весьма значимой для предупреждения развития у пациентов дилатации и расслаивающейся аневризмы аорты. С целью облегчения диагностики СМ нами на основании Пересмотренных Гентских критериев диагностики СМ были разработаны адаптированный для общеврачебной практики алгоритм выявления системного вовлечения соединительной ткани и автоматизированная информационная система (АИС) диагностики СМ.*

Синдром Марфана (СМ) – наиболее распространенное аутосомно-доминантное заболевание из группы наследственных нарушений соединительной ткани (ННСТ) с классическим менделевским наследованием (ОМIM 154700 [2]). Заболевание характеризуется вариабельной пенетрантностью и экспрессивностью. Популяционная частота СМ составляет 1:5000 в любых этнических группах. Таким образом, в г. Минске следует ожидать около 370 пациентов с «классическим» СМ (1855000/5000), а с учетом 30%-пенетрантности [1] цифра уже приближается к 1200. Следует обратить внимание на существование многочисленной группы так называемых Марфаноподобных состояний (Marfan-Like syndrome),

распространенность которых в популяции до настоящего времени не установлена. Проблема ранней диагностики СМ является весьма значимой по причине развития у пациентов дилатации и диссекции аорты в молодом и зрелом возрасте.

В течение 20-го века были описаны наиболее частые фенотипические проявления СМ: эктопия хрусталика с аутосомно-доминантным наследованием, синдром дилатации и/или расслоения аорты, пролапс митрального клапана (ПМК), эктазия твердой мозговой оболочки, гипермобильность суставов.

В 1955 году американский генетик V.A. McKusick предложил новую нозологическую группу – ННСТ (heritable disorders of connective tissue), открыв но-