

УДК 616-092.11

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УДАЛЕННОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

**Колядо В.Б., Костин В.И., Вершинина Т.В., Дорофеев Ю.Ю.**

*ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет»,  
Барнаул, e-mail: 368848@bk.ru*

В ряде клинических и диагностических ситуаций достаточно заочного или дистанционного общения с пациентом и его лечащим врачом, с одной стороны, и врачом-консультантом – с другой. В частности оказание консультативной высококвалифицированной медицинской помощи по результатам обследований проводится посредством отсроченных телемедицинских консультаций. Такое решение не требует направления пациента, сокращает время получения консультации и издержки пациента на проезд, проживание, и в то же время позволяет врачу муниципального медицинского учреждения оперативно получить высококвалифицированную консультацию и экспертное заключение по результатам проведенного исследования.

**Ключевые слова:** удаленное консультирование, медицинские изображения

## DEVELOPMENT OF MEDICAL IMAGES REMOTE CONSULTATION SYSTEMS

**Koliado V.B., Kostin V.I., Vershinina T.V., Dorofeev U.U.**

*GBOU VPO «Altai State Medical University», Barnaul, e-mail: 368848@bk.ru*

In some clinical and diagnostic situations it is enough to become correspondence or remote dialogue with the patient and its attending physician on the one hand and the consulting physician – on other. In particular rendering of advisory highly skilled medical aid by results of inspections is spent by means of the delayed telemedical consultations. Such decision doesn't demand a direction of the patient into medical institution, reduces time of consultation reception and journey, residing expenses of the patient and, during too time, allows the municipal medical institution doctor to receive highly skilled consultation operatively and the expert judgement by results of the conducted research.

**Keywords:** medical images, consultation systems

Проблемы оказания специализированной медицинской помощи в муниципальных лечебно-профилактических учреждениях в настоящее время достаточно актуальны и требуют как новых инновационных подходов, так и пересмотра существующих медицинских и организационных технологий, а иногда и рационального совмещения этих решений. Реформирование здравоохранения в соответствии с положениями федеральных законов №122-ФЗ и 133-ФЗ (разграничения полномочий между муниципальным и государственным здравоохранением в части специализированной медицинской помощи), закономерное уменьшение доступности специализированной медицинской помощи в большей степени отмечается в регионах с низкой плотностью населения и слаборазвитой инфраструктурой. Кроме этого, среди сельских жителей также имеется контингент так называемых «сложных» больных, требующих высококвалифицированной медицинской помощи, которую в условиях дефицита кадров в сельских ЛПУ им сложно получить.

Сосредоточение высококвалифицированной медицинской помощи на региональном уровне (в областных, краевых ЛПУ) формирует естественную диспропорцию в доступности данного вида медицинской помощи для городского и сельского насе-

ления. В регионах со слаборазвитой инфраструктурой, транспортной сетью, низкими доходами сельского населения поездка в краевой (областной) центр и проживание там даже 2–3 дня для большинства жителей является проблемой. В такой ситуации для отдельной категории пациентов специализированная и высококвалифицированная медицинская помощь может быть реализована в виде дистанционных форм (например, телемедицинских технологий).

Современное развитие информационных технологий и телекоммуникаций позволяет приблизить квалифицированную медицинскую помощь сельским жителям, существенно сократив расходы на ее получение.

Одним из наиболее распространенных телемедицинских направлений является теледиагностика. В Диагностическом центре Алтайского края реализована возможность планового дистанционного консультирования пациентов на основе анализа медицинских изображений и выписки из медицинской карты.

Разработана и внедрена система, которая предназначена для удаленного отсроченного консультирования медицинских изображений при проведении различных диагностических исследований. В ряде случаев для формирования правильного и полного заключения проведенного исследования необходимо участие высоко-

квалифицированного специалиста краевого учреждения (консультанта), например, специалиста диагностического центра.

Поводами для консультаций могут быть:

1. Сложный случай.
2. Недостаточность квалификации специалиста муниципального ЛПУ.
3. Необходимость контрольного анализа изображений (например, для клинико-рентгенологического заключения необходимо мнение двух специалистов, а в сельских ЛПУ довольно часто работает только один врач-рентгенолог).

Дистанционное консультирование может быть использовано при проведении лучевых, функциональных, цитоморфологических, эндоскопических исследований. В настоящее время круг исследований определяется значимостью медицинского изображения при постановке диагноза (заключения) и сложностью его трактовки при визуализации состояния и функционирования органов и систем. Также немаловажным аспектом является возможность получения медицинского изображения в электронном виде и его передача в качестве, достаточном для описания и заключения. Наиболее широко данная технология используется при проведении рентгенологических исследований. Этому способствует наличие цифрового медицинского оборудования (флюорографов, рентгеновских аппаратов). Также может быть использовано сканирование изображения с других носителей и перевод его в электронный вид.

В любом случае одним из важных моментов эффективности использования данной технологии и адекватной медицинской помощи является разработка и соблюдение показаний для проведения дистанционного консультирования. Для каждого вида методов диагностики разработаны и пополняются эти показания. Например, для дистанционного консультирования рентгенологических снимков основными показаниями являются:

- уточнение клинико-рентгенологического заключения;
- определение тактики лучевого обследования при сложном, тяжело протекающем заболевании;
- подтверждение или коррекция клинико-рентгенологического заключения и тактики лучевого обследования, при сомнениях врача-рентгенолога.

В большинстве случаев система удаленного консультирования медицинских изображений предназначена не для замены врача-рентгенолога в муниципальном ЛПУ, а для получения ответов на поставленные вопросы от высококвалифицированного специалиста и его заключения.

Однако в ряде случаев, в сельских ЛПУ при наличии всего одного врача-специалиста (например, рентгенолога) при его отсутствии (отпуск, болезнь, учеба) система позволяет обеспечить на должном уровне плановую рентгенологическую помощь. Рентген-лаборант проводит на месте исследования, формирует задания консультанту, а тот, в данном случае, начинает работать просто врачом-рентгенологом – удаленно описывает снимки и делает заключения.

Техническая реализация данной системы представлена web-ресурсом (информационная система удаленного консультирования медицинских изображений), посредством которого ведется медицинская документация, сопровождающая процесс консультирования медицинских изображений.

Технологию консультирования можно представить в виде последовательных этапов:

1. В муниципальном ЛПУ проводятся исследования и при необходимости по показаниям медицинские изображения отбираются на удаленное консультирование.

2. Специалист, проводивший исследование (далее консультируемый), подготавливает все необходимые данные для формирования задания консультанту (собирает данные о пациенте, данные из медицинской карты пациента, полученные результаты исследования – изображения в электронном виде).

3. В информационной системе удаленного консультирования медицинских изображений на своем рабочем месте специалист, проводивший исследование (консультируемый), формирует задание консультанту (вносит данные о пациенте, изображения, свое заключение и вопросы к консультанту).

4. Консультант просматривает задания, адресованные ему, проводит анализ изображений и медицинских данных, отвечает на вопросы консультируемого, дает свое заключение по изображению, завершает консультацию.

5. Консультируемый анализирует сделанную работу консультанта, его ответы и окончательно формирует заключение по проведенному в своем ЛПУ исследованию.

В целом данную медицинскую услугу можно назвать «консультация медицинского изображения» (задание консультанту – это консультация, созданная на первых 3-х этапах работы).

Для пользователя работа в информационной системе представляет собой создание и просмотр двух документов: задания консультанту и журнала консультаций, состоящего из этих заданий.

С организационной точки зрения эта работа выглядит так:

1. Пациенту проводится исследование в муниципальном ЛПУ.

2. В силу ряда причин (в соответствии с показаниями на дистанционное консультирование) полноценное заключение по результатам исследования не может быть выдано. Необходима консультация другого специалиста.

3. Специалист, проводивший исследование (консультируемый), нанимает (заказывает работу) высококвалифицированного специалиста краевого учреждения – формирует задание консультанту.

4. Консультант выполняет задание в рамках своей обычной врачебной деятельности (формирование заключения по результатам проведенного исследования, с занесением информации в медицинскую карту пациента краевого учреждения). По результатам труда консультанта формируются счета и реестры на оплату (в большинстве случаев за счет средств ОМС, реже, но могут быть и договорные отношения между ЛПУ).

5. Консультируемый получает заказанную работу (результаты консультирования)

и выдает уже полное заключение по проведенному исследованию.

С информационной точки зрения работа выглядит как система медицинского документооборота (задания консультанту, медицинские изображения, журнал консультаций).

Принципиально работу системы можно представить в виде схемы (рисунок).

Консультируемый (врач-рентгенолог, лаборант), проведя исследование, получив медицинское изображение, определив в каждом случае показания к дистанционному консультированию, заходит на сайт Диагностического центра Алтайского края, где формирует задание консультанту. Помимо основных данных о пациенте, в задание консультанту также включаются сведения из медицинской карты, имеющие существенное значение для правильного клинико-рентгенологического заключения и адекватной помощи консультируемому. Полученное медицинское изображение в виде файла (может быть несколько изображений) прикрепляется к заданию.



Схема удаленной консультации медицинских изображений

Центральным элементом задания консультанту являются вопросы консультируемого к консультанту, которые определяются потребностью в консультировании и ставят конкретную задачу перед консультантом – чем он должен конкретно помочь консультируемому. Именно от корректности и правильности постановки вопросов зависит то, насколько консультант сможет помочь консультируемому в каждом конкретном сложном случае.

Поскольку консультирование осуществляется в плановом порядке, то работа консультантов организована по расписанию, как обычная работа амбулаторно-поликлинического учреждения. Консультируемый выбирает в расписании работы консультантов именно того врача, у которого хочет проконсультироваться и записывает ему задание на конкретную дату в расписании. Врачи-консультанты (а это высококвалифицированные специалисты диагностического

центра, профессора медицинского университета) в рамках своей основной деятельности, в соответствии с расписанием также заходят на сайт Диагностического центра Алтайского края, где для каждого автоматически формируется журнал консультаций. Новые задания консультанту они просматривают, оценивают полученные изображения, отвечают на вопросы, завершают консультацию. Ответы консультантов становятся доступными для консультируемого на следующий день. При необходимости, может быть повторная консультация. Вся информация хранится в базе данных, при необходимости можно просмотреть данные о ранее прошедших консультациях. За отчетный период из информационной системы проведенные консультации попадают в реестры и счета на оплату в системе ОМС.

С технической точки зрения информационная система представляет собой веб-ресурс, реализованный на языке программирования Java, с базой данных для хранения информации на сервере MySQL. Для работы консультанта реализован набор инструментов анализа изображений (измерение размеров, масштабирование, изменение яркости, контрастности, инверсия и пр.).

Достоинства системы:

- Возможность получения высококвалифицированного медицинского заключения по результатам проведенного исследования практически в любом сельском ЛПУ для отдельной категории пациентов.

- Возможность дистанционно временно заменить отсутствующего в сельском ЛПУ врача (например, врача-рентгенолога при наличии рентген-лаборанта) без командирования специалиста краевого ЛПУ.

- Сокращение расходов пациента на получение ряда высококвалифицированных медицинских услуг – нет необходимости ехать в краевое учреждение.

- Определенный обучающий эффект (телеобучение) от процесса формирования заданий консультанту и получению ответов на вопросы. Вопросы и ответы в консультациях играют в этом плане ключевую роль.

- Активность пользователей (вопросов нет у того, кто знает либо все, либо ничего), корректность вопросов и другие качественные и количественные критерии работы консультируемых специалистов позволяют формировать картину квалифицированности врачей сельских ЛПУ и выделять приоритетные направления для обучения и повышения квалификации специалистов.

- Web-реализация программного обеспечения для проведения дистанционного консультирования не требует установки и сопровождения программного продукта

на персональных компьютерах консультируемого и консультанта – достаточно доступа в Интернет. В связи с этим, например, консультанты не «привязаны» к месту работы. Являясь по основной работе преподавателями медицинского университета, главными специалистами, сотрудниками НИИ, различных краевых учреждений, они могут проводить консультирование с любого рабочего места.

- Выбранный язык программирования и сервер базы данных позволяет работать системе на любом компьютере, под любой операционной системой. Используемая бесплатная среда разработки программного обеспечения и бесплатный SQL сервер делают информационную систему экономичной с соблюдением законодательства в сфере информационных технологий и авторских прав. Используемый алгоритм шифрования передаваемых данных и порядок работы пользователей в системе соответствует требованиям законодательства об информационных технологиях и персональных данных.

Трудности внедрения системы и проблемы:

- Оплата данной медицинской помощи. В Диагностическом центре Алтайского края данные медицинские услуги оплачиваются в системе ОМС за каждую проведенную консультацию. Это позволяет организовать работу информационной системы, работу консультантов. Сельские ЛПУ, имеющие финансирование по законченному случаю или подушевое финансирование, вынуждены искать источники финансирования данной работы самостоятельно, и в большинстве случаев не находят. Тогда дистанционное консультирование для них становится еще одной статьей расходов.

- Низкая активность специалистов сельских ЛПУ. В условиях дефицита финансирования учреждений и низкой оплаты труда медицинских работников дистанционное консультирование часто выглядит как дополнительная неоплачиваемая работа, заниматься которой могут лишь энтузиасты и специалисты, стремящиеся разобраться в «сложном» случае и помочь пациенту.

- Медицинская и экономическая эффективность дистанционного консультирования основывается на отборе пациентов консультируемым и адресности данного вида медицинской помощи. Адресность помощи основывается на адекватных показаниях для дистанционного консультирования и соблюдения этих показаний при формировании задания консультанту. Очевидно, что показания к проведению исследований и показания к дистанционному консульти-

рованию результатов этого исследования – это разные вещи. И в большинстве случаев показания к консультированию приходится разрабатывать самим консультантам. Кроме того, отбор случаев и пациентов на консультацию также зависит от квалификации и работы консультируемого. Качественно созданное задание консультанту, изображения достаточного качества, продуманные задаваемые вопросы позволяют эффективно использовать потенциал консультанта. Отсылка изображения с вопросами «что вы видите на изображении?» дает очень низкий коэффициент полезного действия системы.

В целом система зарекомендовала себя, как достаточно эффективная и приносящая реальную помощь врачам сельских ЛПУ, с небольшими затратами на ее содержание и администрирование. Дальнейшее ее развитие определено в подключении к дистанционному консультированию «видеорезультатов» исследований (УЗИ, видеоэндоскопия) – определение порядка консультирования и развитие инструментария консультанта для обработки видео.

#### Список литературы

1. Абиев А.К. Состояние телемедицины в развитых странах мира // Бюллетень НИИ им. Н.А.Семашко РАМН. – 2003. – Вып. 3. – С. 137–145.
2. Беляков В.К. Научное обоснование развития концепции информологии (телемедицины) как нового принципа совершенствования здравоохранения Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2005. – 52 с.
3. Беляков В.К. Медико-техническое сопровождение внешних и внутренних коммуникаций на основе интегрированной системы управления связью и опыта развития телемедицины в некоторых регионах России // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. Научно-практический журнал. – М., 2006. – Вып. 1. – С. 126–128.
4. Блажис А.К., Дюк В.А. Телемедицина. – СПб.: СпецЛит, 2001. – 143 с.
5. Буравков С.В., Григорьев А.И. Основы телемедицины. – М.: Фирма «Слово», 2001. – 112 с.
6. Корзников И.А., Соколова О.Н. Теория и практика разработки и реализации проекта телемедицины в Алтайском крае. – Барнаул, 2005. – 120 с.
7. Кобринский Б.А. Телемедицина в системе практического здравоохранения // Приложение к журналу «Здравоохранение». – М.: МЦФЭР, 2002. – №2. – 176 с.
8. Удалённые медицинские консультации на основе технологии веб-сервисов / В.В. Перминов, В.Е. Анциперов, Д.С. Никитов, С.А. Никитов // Вестник Российского нового университета. – 2008. – № 3. – С. 139–146.

#### Рецензенты:

Назаренко Н.В., д.м.н., профессор, зав. отделом стационарзамещающих лечебных технологий, Краевое государственное учреждение здравоохранения «Диагностический центр Алтайского края», г. Барнаул;

Ремнев А.Г., д.м.н., профессор, зав. диагностическим отделением, Учреждение Алтайского краевого Совета профсоюзов Санаторий «Барнаульский», г. Барнаул.

Работа поступила в редакцию 27.10.2011.