

ускладненнь із боку органів травлення й інвалідації дітей, хворих на системну склеродермію, а також сприяє досягненню вираженого терапевтичного ефекту при лікуванні цієї хвороби зі значним зниженням медикаментозного навантаження на дитячий організм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волков А. В., Старовойтова М. Н., Гусева Н. Г. Особенности клинических проявлений и течения системной склеродермии в зависимости от пола и возраста начала болезни // Тер. архив. — 2004. — Т. 76, № 5. — С. 7-11.
2. Клиническое значение определения антител к коллагенам при ювенильной склеродермии / Г. В. Тугаринова, Н. С. Подчерняева, Е. П. Гитель, М. К. Осмина // Клини. лаб. диагностика. — 2005. — № 9. — С. 16-17.
3. Systemic sclerosis in children: a national retrospective surgery in Japan / I. Fujita, H. Yamamori, K. Niyoshi et al. // Acta Paediatrica Japonica. — 1997. — Vol. 39, N 2. — P. 263-267.
4. Богмат Л. Ф., Яковлева Г. М. Ендоскопічні та морфологічні аспекти захворювань верхніх відділів травного

тракту у підлітків із системною дисплазією сполучної тканини // ПАГ. — 2005. — № 2. — С. 44-48.

5. Ехографічна характеристика гепатобіліарної системи у дітей з дифузними хронічними захворюваннями сполучної тканини / Б. А. Тарасюк, С. О. Бабко, О. П. Клименко та ін. // Перинатологія та педіатрія. — 2004. — № 4. — С. 71-72.

6. Intestinal pseudo-obstruction as an initial presentation of systemic sclerosis in two children / O. Ortiz-Alvarez, D. Cabral, J. S. Prendiville et al. // British J. of Rheumatology. — 1997. — Vol. 36, N 2. — P. 280-284.

7. Концепция управления механизмами экологической дезадаптации у детей / Е. Д. Дука, В. И. Чергинцев и др. // Актуальні проблеми і напрямки розвитку педіатрії на сучасному етапі : Матер. конгресу педіатрів України (Київ, 7-9 жовтня, 2003). — К., 2003. — С. 272-273.

8. Лыскина Г. А. Проблемы системных заболеваний соединительной ткани у детей // Педиатрия. — 2004. — № 2. — С. 46-52.

9. А. с. 1648467 СССР, МКИ 5A61H23/60. Способ лечения больных с системной формой склеродермии / Г. С. Попик, И. П. Шмакова, Е. Б. Волошина, Т. В. Колесникова. — № 4412765/14; Заявл. 14.04.88; Опубл. 15.05.91., Бюл. № 18. — 3 с.

УДК 614.876:616-066

С. В. Калинин, Н. Р. Баязитов

ТЕЛЕМЕДИЦИНА КАК ПРИОРИТЕТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Одесский государственный медицинский университет, Одесса, Украина

УДК 614.876:616-066

С. В. Калинин, М. Р. Баязитов

ТЕЛЕМЕДИЦИНА ЯК ПРИОРИТЕТНИЙ ІНСТРУМЕНТ ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ

Одеський державний медичний університет, Одеса, Україна

Проведено аналіз понять «телемедицина», а також «телемедичні технології», які сьогодні застосовуються. Автори наводять власні результати участі в телемедичних мостах і проведенні телемедичного консультування. Обговорюються варіанти різних конфігурацій телемедичного обладнання, яке можна використовувати в лікувально-профілактичних закладах України.

Ключові слова: телемедицина, телепатологія, телевідеоконференції, конфігурації телемедичного обладнання, телемедична мережа.

UDC 614.876:616-066

S. V. Kalinchuk, M. R. Bayazitov

TELEMEDICINE AS A PRIORITY INSTRUMENT OF INFORMATIONAL-METHODICAL BASIS FOR MEDICAL HOSPITALS WORK

The Odessa State Medical University, Odessa, Ukraine

The analysis of contemporary notions on “telemedicine” and “telemedical technologies” was made. The author delivered his own results of participation in telemedical bridgies and telemedical consultations. Different versions of telemedical devices configurations, which might be explored in Ukrainian hospitals have been also considered.

Key words: telemedicine, telepathology, televideoconferences, configurations of telemedical devices, telemedical network.

Телемедицина, по определению ВОЗ, — метод предоставления услуг по медицинскому обслуживанию там, где расстояние является критическим фактором. При этом предоставление услуг

осуществляется представителями всех медицинских специальностей с использованием информационно-коммуникационных технологий после получения информации, необходимой для диа-

гностики, лечения и профилактики заболевания.

Следует подчеркнуть, что к характерным отличительным особенностям телемедицины следует отнести:

1) использование специализированной аппаратуры, с помощью которой осуществляется сбор, преобразование и передача медицинской информации;

2) наличие сети телекоммуникаций, обеспечивающей связь между поставщиками и потребителями медицинской информации;

3) применение программного обеспечения, связывающего в единый функциональный комплекс все элементы системы;

4) наличие штата специалистов (медиков, программистов, электронщиков, связистов), обеспечивающих профессиональную и техническую поддержку комплекса, его эффективное применение при решении медицинских прикладных задач.

Существует достаточно большое число определений понятия «телемедицина», которые зачастую включают диаметрально противоположные элементы. Так, согласно мнению [3], телемедицина (*греч.* tele — дистанция, *лат.* meder — излечение) — это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные технологии для обеспечения медицинской помощи на расстоянии.

Вместе с тем отмечается [6], что телемедицина — это не еще одна новая медицинская дисциплина, не метод, а способ дистанционного обмена данными в реальном (или условно реальном) времени, встраиваемый в практическое здравоохранение, образование и медицинскую науку, это высокоспециализированная помощь в любой точке, прямое управление в экстремальных ситуациях и дистанционное повышение квалификации. В более широком смысле телемедицина — это система дистанционного оказания медицинских услуг, обучения / повышения квалификации и создания интегрированных баз данных, формирующих единое проблемно-ориентированное и глобальное пространство медицинских данных [6].

Таким образом, телемедицина не является медицинской субдисциплиной (или субспециальностью), а представляет собой вспомогательное средство для всех терапевтических и хирургических специальностей. Это понятие включает все, начиная от телефонной системы и заканчивая высокоскоростными системами широкополосной передачи с использованием оптоволоконных линий, спутниковых каналов или сочетания технологий наземной и спутниковой коммуникаций [10].

В контексте приведенных определений созвучным выглядит определение телемедицины как использование телекоммуникаций для обеспечения медицинской информацией и предоставления медицинских услуг [8].

Указанное мнение совпадает с тем, что основными факторами, которые оказывают влияние на развитие телемедицины в Украине и в Одесском регионе в частности, сегодня являются прежде всего инженерно-технические возможности, то есть речь может идти о наличии и условиях эксплуатации современных систем связи, обеспечивающих надлежащее качество изображения и др. Поэтому, по крайней мере, на этапе внедрения телемедицины, ее нельзя относить к «медицинской отрасли». В то же время развитая система телемедицины, которая практически обеспечивает эффект улучшения качества жизни населения и вызывает снижение основных показателей заболеваемости и смертности, может рассматриваться как инструмент собственно медицинской отрасли народного хозяйства.

Рассматривая существующие определения понятия «телемедицина», можно отметить, что в некоторых из них, в том числе определении ВОЗ (см. выше), не упоминаются «телекоммуникационные и электронные информационные технологии» [4]. Действительно, нет необходимости указывать на использование телекоммуникационных или электронных информационных технологий, поскольку сегодня нет иных технологий для эффективного дистантного консультирования. По-видимому, акцент на применении телекоммуникационных и информационных технологий обусловлен необходимостью исключить такие технологии, как консультирование почтовым отправлением соответствующих данных и т. п. Интересно отметить, что исключение подобных «несовременных» технологий может быть осуществлено путем указания на необходимость включения такой характеристики телемедицинской консультации, как «быстрота» оказания медицинской помощи [1; 5]. В этом случае сроки предоставления телемедицинских услуг и, в частности, консультирования urgentных случаев однозначно предполагают применение телекоммуникаций и иных современных информационных технологических приемов [2; 7].

Следует также указать на еще одну неточность ряда определений, а именно, что чаще всего в режиме видеоконференции осуществляется консультация прежде всего медицинского работника, а не пациента (например, бессознательное состояние последнего вообще предполагает отсутствие всякого его консультирования). Поэтому процесс предоставления телемедицинских услуг прежде всего можно рассматривать как дистантное взаимодействие консультанта и консультируемой стороны.

С учетом указанных уточнений можно предложить определение понятия «телемедицина» как вида медицинских услуг, отличающегося максимальным сокращением сроков оказания удаленного консультирования.

Технологии, применяемые в телемедицине

Современные методы оказания дистантных услуг и их особенности могут характеризовать особенности текущего этапа развития телемедицины [9; 11; 12].

Так, сегодня выявляются преимущества и широкое применение двух основных телемедицинских технологий. Первая носит название «хранение и передача данных», используется применительно к оцифрованным изображениям в дистантной диагностике [4; 5]. Оцифрованный снимок формируется в соответствующем оборудовании (цифровой камере), после чего передается дистантно — с целью осуществления несрочной диагностики или консультирования, затем, как правило, по истечении 24–48 ч, результат отсылается обратно. Данная технология применяется как внутригоспитально, так и на любые иные расстояния. Следует подчеркнуть, что пересылка рентгенограмм, компьютерных томограмм, как и ЯМР-снимков, представляет собой наиболее популярное приложение телемедицины в настоящее время. Во всем мире имеются сотни медицинских центров, клиник, а также отдельных специалистов, которые применяют данную технологию — «телерадиологию». Многие радиологи и рентгенологи во всем мире имеют программы для обработки и пересылки изображений и могут проводить консультации на дому вместо того, чтобы специально ради подобных консультаций оставаться в клинике.

Первым подобным Форумом, в котором приняли участие специалисты Украины, можно считать проведение 17 декабря 2004 г. Второй трансъевропейской трансляции в рамках трансъевропейской телемедицинской инициативы (ТЕТИ) сеансов связи с участием ученых-медиков Одесского региона при поддержке «Укртелекома» и лаборатории биомедицинской информации (LBMI) Дельфтского технического университета (Голландия, проф. М. Адеинка) (<http://teti.lbmi.org>). Обсуждение проблем телемедицины и результатов трансъевропейской трансляции осуществлялось 17–18 декабря в ходе работы конференции в Кракове «Международный симпозиум объединенной Европы» (<http://www.pro-access.org/conference3/program.html>).

В ходе трансъевропейских трансляций были осуществлены трехсторонние сеансы телехирургической помощи и обсуждения проблемы хирургического лечения карциномы нижних отделов толстой кишки с участием хирургов Голландии, Польши, Чехии, Испании и Украины. При этом пациент, история болезни которого была вынесена на общее обсуждение, был оперирован в госпитале Сан-Антонио (Ньювейген, Голландия). Кроме того, в ходе телемоста осуществлялась демонстрация изображений некоторых заболеваний кожи (Каунасский медицинский уни-

верситет), а также поражений глазного дна (глазная клиника г. Роттердама, Голландия). Комментарии по поводу качества изображений были получены от членов Телемедицинских ассоциаций США (университет г. Питтсбурга) и Японии.

Проведенная телемедицинская трансляция послужила толчком к последующему активному развитию проблем телемедицины в Одесском регионе. Одним из этапов развития этого направления стало участие в работе Экономической миссии Голландии, возглавляемой Министром экономики Голландии ее превосходительством г-жой Карен Ван Хиннеп в мае 2005 г.

Второй Форум по телемедицине Пиренейского полуострова состоялся 6–8 октября 2005 г., на него были официально приглашены Украина (Одесский медицинский университет, Одесская областная клиническая больница), США (Питтсбургский университет, проф. Юако Яги) и Голландия (проф. М. Адеинка). Этот же форум имел статус Первого Европейского симпозиума по телерадиологии и был организован под председательством профессора Джозе А. Вейга-Пиреса (Португалия). Важной особенностью проведенного форума явился тот момент, что впервые были продемонстрированы «брокерские» возможности системы телемедицинского консультирования в Европе, когда быстро было получено мнение ведущих специалистов Европы по интересующим деталям передаваемых изображений. Кроме того, примечательным в историческом плане является тот момент, что впервые учеными Украины были переданы ультразвуковые изображения пациентов с заболеваниями желчевыводящих путей, которые размещены в Европейском банке телерадиологии.

Весьма распространенной модификацией данной технологии является телепатология [4; 6]. Данный термин подразумевает пересылку изображений, отдельных слайдов с целью консультирования их особенностей. Также до недавнего времени изображения кожи были предметом пересылки, обработки и консультирования, хотя следует отметить, что в последнее время дерматологи все чаще прибегают к интерактивным формам консультирования.

Другой весьма распространенной технологией, применяемой в телемедицине, является технология двустороннего интерактивного телевидения (ИАТВ) [6]. С одной стороны, чаще всего, — пациент и провайдер соответствующих услуг, с другой — консультант-специалист соответствующего профиля. При этом используется программное обеспечение, применяемое при поддержке видеоконференций в реальном режиме времени.

Следует отметить, что данная технология отличается возрастающей сложностью — комплексным характером решений, а также существенным ростом цен на программные продукты [7]. Также

предложено большое число конфигураций интерактивного консультирования, но наиболее широко используемой является консультирование городскими медицинскими работниками пациентов сельских / удаленных районов. Практика показала, что за подобным консультированием охотно обращаются жители удаленных районов, а в проведении консультации задействованы разнообразные специалисты: психиатры, терапевты, реабилитологи, кардиологи, педиатры, акушеры-гинекологи, неврологи и др. При этом выбор специальностей связан зачастую с возможностью применения соответствующего оборудования телемедицинских терминалов.

Системы видеоконференцсвязи

Учитывая мировой опыт проведения медицинских видеоконференций и число декларируемых телемедицинских проектов, российские специалисты считают, что уже в течение ближайших 2–3 лет будут получены реальные практические результаты для здравоохранения России, в первую очередь — в области проведения регулярных медицинских видеоконференций между регионами России и ведущими медицинскими центрами Москвы [6]. Более того, предварительная оценка нынешней ситуации показывает, что в ближайшие 2–3 года российские клиники, как и многие другие учреждения, ждет бум в области видеоконференций, обусловленный ростом недорогих современных средств телекоммуникаций.

Опыт проведения видеоконференций специалистов-кардиохирургов Москвы показывает, что эффективным является проведение анализа практически всего спектра медицинской информации: фрагментов историй болезни (текстовые файлы), статических изображений (рентгенограммы, эхокардиограммы, записи ЭКГ) и рисунков (схемы пороков и операций), видеоматериалы (фрагменты операций, особенности инструментальных решений и т. п.) [4; 6]. Предварительные данные для консультантов пересылались по электронной почте (либо в конце предыдущего сеанса видеоконференцсвязи), для фрагментов историй болезни — ASCII-файлы, для изображений — файлы в формате PCX. В процессе видеоконференцсвязи (во избежание ошибок) обсуждалась вся имеющаяся информация о больном. Необходимые видеоматериалы (эхокардиограммы, ангиокардиограммы, фрагменты операции) демонстрировались на скорости 3 кадра в секунду (с понижением скорости). Запоминались все полученные в ходе видеоконференции материалы о больном, а также отдельные фрагменты обсуждений и совместно подготовленные заключения и поясняющие рисунки и схемы. Результаты проведенной консультации (диагноз, рекомендации консультанта и намеченные мероприятия) отражались в специальном бланке с подписью консультанта в журнале видеоконфе-

ренций. По результатам консультаций 11 больных приглашены на операцию, 4 — на углубленное обследование, остальным (20 пациентов) уточнены тактика лечения и диагнозы заболеваний.

Для обеспечения видеоконференцсвязи использовались настольные системы видеоконференций (Intel Business Video Conferencing, Intel Proshare System 200, PictureTel PCS Live 100, установленные на персональных ЭВМ DELL OptiPlex P166MMX), обеспечившие эффективную передачу и анализ всего спектра медицинской информации.

В качестве оборудования для телемедицины перспективно использование комплексов компьютерного цифрового видео. Компьютерная система для телемедицины DiViSy создана российской фирмой «Цифровые видеосистемы» при участии германских специалистов Carl Zeiss. Система строится на базе ПК Pentium с ОЗУ 16 МБ, жестким диском 1,2 Гб. Он снабжен видео и звуковой картами, имеет микроскоп Аxiоссop и камеры VideoCAM. Для ввода рентгеновских снимков используется сканер. В системе имеется 4 выходных канала связи, обеспечивающих передачу цифрового изображения пациента или врача, цифрового звука, управляющих сигналов для микроскопа. В реальном масштабе времени в системе обеспечивается скорость информации от 9600 бит/с и выше. В системах видеоконференцсвязи используются также IBM-совместимые ПК, ПК Silicon Graphics (OCTANE, O2, Indigo, ONYX, Indy), системы PictureTel, имеющие различные уровни программного продукта, обеспечивающего передачу качественного изображения на скоростях от 64 до 2048 Кбит/с. Аналогичные PictureTel, но несколько более дорогие системы выпускает компания NTL.

Таким образом, стандартный набор наиболее часто применяемого телекоммуникационного оборудования для проведения полноценных медицинских видеоконференций, как правило, включает:

1. Канал ISDN, предоставленный официальным провайдером ISDN-услуг (не ниже 128 Кбит/с) и обеспечивающий устойчивую связь с медицинскими центрами.

2. Компьютер класса PENTIUM 166MMX, 32 Мб RAM, 1.6 Gb HDD и выше, монитор 15", устройство бесперебойного питания на 1000 VA.

3. Оборудование для настольных видеоконференций, соответствующее стандартам H.323; H.320 и T.120 (как правило, фирм Intel и PictureTel).

4. Оборудование и программы ввода, обработки и хранения изображений, кривых ЭКГ и др. (сканер, плата ввода видеосигнала в ЭВМ, программа обработки и хранения изображений; программа ведения базы данных с записями о пациентах — автоматизированная история болезни).

5. Видеоманитофон (S-VHS) со стоп-кадром и возможностью снижения скорости воспроизведения до 3–5 кадров в секунду.

Однако специалисты отмечают, что даже лучшие настольные системы видеоконференций позволяют при полноэкранном видео качественно передавать сигнал лишь на скорости 7–10 кадров в секунду. При этом примерная стоимость полного комплекта оборудования (без стоимости канала связи) для проведения медицинских видеоконференций составляет от 10 до 50 тыс. дол. США в зависимости от типа ЭВМ, оборудования для настольных видеоконференций и средств подготовки и хранения данных [4; 6; 11; 12].

Подобная оценка не совпадает с результатами, полученными нами в ходе развития телемедицинских консультаций в Одесском регионе, которые основаны на приоритетном развитии телемедицинских проектов в виде «телемедицинской сети» с формированием ее «медицинских терминалов», а не на концепции «телемедицинского центра» с избытком дорогостоящей аппаратуры и низким качеством передаваемых изображений.

Таким образом, полученный опыт участия в трансъевропейских телемедицинских мостах, а также в телемостах с научными центрами США показывает возможность практического задействования потенциала зарубежных специалистов для решения научно-практических задач различных отраслей народного хозяйства Украины.

Выводы

1. Современный этап внедрения телемедицинских технологий отличается мультицентричностью и апробацией различных адаптированных к целям телемедицины конфигураций оборудования.

2. Учитывая приоритетное значение развития телекоммуникационных систем при решении вопросов информатизации различных сфер общества, представляется целесообразным рекомендовать развитие телемедицинских систем в виде концепции «телемедицинской сети», а не концепции «телемедицинского центра».

3. Последующий этап развития «телемедицинской сети» будет осуществляться за счет наращивания диагностических телеметрических и консультативных возможностей терминалов этой сети в направлении достижения стандартов «телемедицинского центра».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Медицинская техника: Учеб. для мед. вузов* / У. А. Байзаков, Н. Р. Баязитов, Л. С. Годлевский и др. — Алматы: Билим, 2005. — 405 с.

2. *Перспективы внедрения телемедицинских технологий для лиц пожилого возраста в Одесском регионе* / Л. С. Годлевский, В. В. Дец, К. И. Степаненко и др. // *Біофізичні*

стандарти та інформаційні технології в медицині. — Одеса, 2004. — С. 48-52.

3. *Владимирский А. В.* Клиническое телеконсультирование: Руководство для врачей. — Севастополь: Вебер, 2003. — 125 с.

4. *Дюк В., Эмануэль В.* Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. — СПб.: Питер, 2003. — 528 с.

5. *Казаков В. Н., Климовицкий В. Г., Владимирский А. В.* Телемедицина. — Донецк: ООО «Норд», 2002. — 100 с.

6. *Кобринский Б. А.* Телемедицина в системе практического здравоохранения. — М.: МЦФЭР, 2002. — 176 с.

7. *Майоров О. Ю., Белов Л. Б., Неженский С. А.* Информационные системы здравоохранения (госпитальные информационные системы) — дань моде или необходимость? // *Клин. информатика и телемедицина.* — 2004. — № 1. — С. 1-13.

8. *Interactive telemedical applications in OP 2000 via satellite* / G. Graszew, T. A. Roelofs, S. Rakowsky, P. M. Schlag // *Biomed. Tech.* — 2002. — Vol. 47, Suppl 1. — P. 330-333.

9. *Telemedicine of the heart: real-time telescreening of echocardiography using satellite telecommunication* / T. Miyashita, M. Takizawa, K. Nakai et al. // *Circ. J.* — 2003. — Vol. 67, N 6. — P. 562-564.

10. *Survey and analysis of satellite-based telemedicine projects involving Japan and developing nations: investigation of transmission rates, channel numbers, and node numbers* / I. Nakajima, M. Natori, M. Takizawa, S. Kaihara // *Medinfo.* — 2001. — Vol. 10. — P. 844-848.

11. *Mobile hospital-real time mobile telehealthcare system with ultrasound and CT van using high-speed satellite communication* / M. Takizawa, T. Miyashita, S. Murase et al. // *Igaku Butsuri.* — 2003. — Vol. 23, N 1. — P. 51-58.

12. *Remote evaluation of acute ischemic stroke: reliability of National Institutes of Health Stroke Scale via telestroke* / S. Wang, S. B. Lee, C. Pardue et al. // *Stroke.* — 2003. — Vol. 34, N 10. — P. 188-191.