

УДК 61671-001.5+61:621.397.13+61:621.398+61:681.3

# Основные этапы и результаты телеконсультирования в клинической практике

**А. В. Владзимирский, В. Г. Климовицкий**

НИИ травматологии и ортопедии Донецкого государственного медицинского университета им. М. Горького, отдел информатики и телемедицины, Донецк, Украина

## Резюме

Предложена стандартизация основных этапов телеконсультирования, исследование результатов применения различных видов телеконсультирования в клинической практике. Проведено 209 телеконсультаций. Применялись Интернет-технологии для синхронного и асинхронного консультирования. Оптимально использовать телемедицинскую рабочую станцию следующей комплектации: персональный компьютер, цифровая фотокамера, линия Интернет, принтер. В повседневной клинической практике наиболее целесообразно использовать асинхронные неформальные и формальные телеконсультации на основе Интернет-технологий и синхронные консультации по схеме «ICQ+e-mail». Точность диагностики различных травм и заболеваний по оцифрованным изображениям достигает 88%. Эффективность использования рекомендаций удаленных консультантов составляет 88,3%.

**Ключевые слова:** телемедицина, телеконсультирование, лечение, диагностика.

**Клин. информат. и Телемед.**  
2004. Т.1. №2. с.240–244

## Вступление

В настоящее время телеконсультирование является самой распространенной телемедицинской процедурой. Более того, элементы удаленных консультаций используются в дистанционном обучении и мониторинге [2, 13, 19–24].

Телеконсультирование (синонимы: удаленное консультирование, дистанционное консультирование) — телемедицинская процедура, представляющая собой процесс обсуждения конкретного клинического случая абонентом и консультантом с целью оказания высококвалифицированной неотложной или плановой медицинской помощи, причем, абонент и консультант разделены географическим расстоянием [2, 9, 12, 16].

Особенно актуально применение таких систем, когда врач сталкивается с редкими, атипично протекающими или новыми заболеваниями. С помощью системы удаленного консультирования, развернутой на основе Интернет, возможно привлечение в качестве консультанта специалиста из любой точки Земного шара, а также, сбор виртуального консиллиума [19–22].

В 2000 году в Донецком НИИ травматологии и ортопедии (ДНИИТО) создана рабочая группа «Телемедицина», а с 01.01.2001 на ее основе открыт первый в Украине отдел информатики и телемедицины. 25 января 2000 года состоялась первая телеконсультация — профессор М. Нерлих из Регенсбурга (Германия) провел удаленное консультирование пациента с тяжелой травмой таза из Донецка (Украина). Создан

и поддерживается сайт «Телемедицина в Украине» (<http://www.telemed.org.ua>), ведется научная и методическая работа [2–6, 9–10, 12, 16].

## Цель исследования

Цель данного исследования — стандартизация основных этапов телеконсультирования, исследование результатов применения разных видов телеконсультирования в клинической практике.

## Материал и методы

В течение 2000–2004 гг. отделом информатики и телемедицины Донецкого НИИ травматологии и ортопедии (ДНИИТО) проведено 209 телеконсультаций. При этом, абонентами мы были в 90 случаях, консультантами — в 109. Дистанционно проконсультировано 139 мужчин и 70 женщин в возрасте от 3 месяцев до 80 лет.

Для телеконсультаций использована базовая рабочая станция следующей комплектации: персональный компьютер (AMD 1000), цифровая фотокамера

(Olympus C100), слайд-сканер (Epson Perfection 1200), веб-камера, лазерный принтер, выделенный и коммутируемый каналы Интернет.

Применялись следующие Интернет-технологии: электронная почта, листы рассылки, специализированный офф-лайн форум [17], специализированный сервер [8], видеоконференция (с использованием NetMeeting), Интернет-приложение «Региональная система телемедицины» [11]. Для стандартизации ряда аспектов клинического телеконсультирования использованы разработанные нами ранее теоретические основы телемедицины [2–6].

## Результаты и обсуждение

Нами определены следующие основные этапы телеконсультирования в повседневной клинической практике:

- 1) создание рабочей станции телемедицины,
- 2) подготовка медицинской информации к телеконсультированию,
- 3) проведение телеконсультирования.

### Создание рабочей станции телемедицины

Базовая рабочая станция (БРС) телемедицины – комплекс аппаратуры и программного обеспечения, представляющий собой многопрофильное и многозадачное рабочее место специалиста с возможностями ввода, обработки, преобразования, вывода, классификации и архивирования общепринятых видов клинической медицинской информации и проведения телемедицинских процедур. С помощью БРС производится тщательное всестороннее обследование пациента с одновременной передачей соответствующей информации производительно количеству участников текущего консилиума.

Основные составляющие телемедицинской БРС: персональный компьютер, устройство оцифровки медицинской информации, линия Интернет. Нами предложены следующие комплекты БРС:

1. Клиническая комплектация: персональный компьютер (на базе процессора Pentium и выше, SVGA монитор, CD-ROM); цифровая фотокамера; мо-

дем; линия Интернет (коммутируемое соединение, dial-up); принтер.

2. Минимальная комплектация: персональный компьютер (на базе процессора Pentium и выше); SVGA монитор; модем; линия Интернет (коммутируемое соединение, dial-up); сканер планшетный.

3. Оптимальная комплектация: персональный компьютер (на базе процессора Pentium и выше); SVGA монитор; принтер; CD-ROM или CD-RW; звуковая карта (аудиомикрофон, динамики); веб-камера; модем; линия Интернет (постоянное соединение); сканер планшетный; цифровая фотокамера.

В повседневной клинической работе для проведения синхронного и асинхронного телеконсультирования наиболее рационально использовать первый вариант комплектации.

### Подготовка медицинской информации для телеконсультирования

Всю медицинскую информацию (текст эпикриза, рентгенограммы, клинические анализы и т.д.), используемую для телемедицинского консультирования, необходимо преобразовать в цифровой вид. Для этого существует два пути:

- первоначальное получение результатов обследований в цифровом виде (для этого используется компьютеризированная диагностическая аппаратура);
- оцифровка результатов обследований с твердых носителей (бумага, фотопленка и т.д.).

Наиболее оптимален первый путь. Однако, в настоящее время далеко не все медицинские учреждения обеспечены необходимой диагностической аппаратурой. Поэтому, наиболее часто в процессе подготовки данных для телеконсультации приходится производить оцифровку результатов обследований с различных твердых носителей. Обычно это проводится двумя способами: сканирование и фотосъемка с помощью цифровой камеры. Сканирование наиболее эффективно для преобразования в цифровой формат данных с непрозрачных носителей (сонограммы, электрограммы, клинические фотографии и т.д.). Фотосъемка с помощью цифровой камеры – для оцифровки информации с прозрачных носителей (рентгенограмма, МРТ и т.д.). Существуют и специальные сканеры (т.н. film digitizer) для сканирования рентгенограмм и иных прозрачных носителей, но цена таких устройств весьма высока. Полученные цифровые данные сохраняются на жест-

ком диске базового компьютера телемедицинской базовой рабочей станции в виде черно-белых, серошальных или полноцветных графических файлов. Все оцифрованные визуализирующие данные можно разделить на несколько видов: основные диагностические данные (рентгенограммы, сонограммы, томограммы, МРТ-граммы и т.д.); вспомогательные диагностические данные (клинические фотографии, видеосъемка пациента); диагностические графические данные (электрограммы); поясняющие графические данные (рисунки). Когда вся необходимая для телеконсультации медицинская информация переведена в цифровой формат и сохранена в персональном компьютере БРС, ее необходимо структурировать. Структура запроса абонента: короткий эпикриз, вопросы к консультанту, визуализирующие данные, поясняющие данные, текстовые данные, дополнительные данные.

### Проведение телеконсультирования

В повседневной клинической практике возможно использование формального и неформального телеконсультирования.

Телеконсультирование формальное – телеконсультирование, осуществляемое между двумя и более организациями по заранее заключенному договору (чаще на коммерческом основе).

Телеконсультирование неформальное – межколлегальное телеконсультирование, осуществляемое с помощью ряда сетевых услуг Интернет (листы рассылки, офф-лайн форумы).

Классически выделяют телеконсультации [13, 15]:

- заочные (синонимы: телеконсультация отложенная, телеконсультация плановая, телеконсультация офф-лайн);
- очные (синонимы: телеконсультация экстренная, телеконсультация он-лайн).

Телеконсультация заочная – разновидность удаленного консультирования, проводимая без применения реально-временных систем внутрисетевого общения (видеосвязи, чат-режима и т.д.). Для обмена информацией консультант и абонент используют электронную почту, FTP-серверы, форумы на базе Internet). В клинической практике предназначена для оказания плановой медицинской помощи [2, 9].

Телеконсультация очная – разновидность удаленного консультирования, проводимая с применением реально-временных систем внутрисетевого общения: видеосвязи, чат-режима, ICQ и т.д.

В клинической практике используется для оказания неотложной (ургентной) медицинской помощи [2,9].

Необходимо отметить, что в реальной клинической практике технологии зачастую комбинируются — заочная телеконсультация может дополняться диалогом в реальном времени между абонентом и консультантом с помощью ICQ, чата или видеосвязи с использованием программ, аналогичных «NetMeeting»; видеоконференция может предшествовать обмен медицинской информацией по электронной почте и т.п. Поэтому, на наш взгляд, данная классификация требует коррекции. Уместно было бы разделить телеконсультации на асинхронные и синхронные.

Телеконсультация асинхронная — разновидность удаленного консультирования, при которой работа абонента и работа консультанта с той или иной телемедицинской технологией производятся последовательно и разделены временем (электронная почта, форумы на базе Internet).

Телеконсультация синхронная — разновидность удаленного консультирования, при которой абонент и консультант одновременно используют ту или иную телемедицинскую технологию или их сочетание (видеоконференция, электронная почта, ICQ и т.д.).

Нами проведено формальных телеконсультаций — 8,9%, неформальных телеконсультаций — 82,8%, телеконсультаций по самообращению — 8,3% по различным медицинским профилям (табл.1).

В подавляющем большинстве случаев (свыше 90%) осуществлялись асинхронные телеконсультации. По нашему мнению, для повседневной клинической практики наиболее целесообразно использовать асинхронные неформальные и формальные телеконсультации и синхронные консультации по схеме «ICQ+e-mail». В таблице 2 приведена география наших телеконсультаций.

Во время телеконсультаций по разным телекоммуникационным системам было передано: текстовой информации (эпикризы) — 215, цветных цифровых фотографий — 64, оцифрованных рентгенограмм — 461, компьютерных томограмм — 106, МРТ — 541, 3D томограмм — 14, сонограмм — 4, сцинтиграмм — 2, графических изображений — 15, ЭКГ — 4, заключение УЗИ — 6, прочее (миелограммы, анализы крови, заключения специалистов, энцефалограмма, данные биопсии, клинические анализы) — 70.

Мы провели анализ качества установления диагноза по оцифрованным изображениям и пришли к заключению, что достоверность подобной диагностики составляет 88%.

**Табл. 1. Структура медицинских профилей телеконсультаций отдела информатики и телемедицины ДНИИТО (абс., относ.).**

Медицинский профиль	Структура	
	Абс.	Относит.,%
Травматология-ортопедия	144	68,9
Нейрохирургия и неврология	25	11,9
Онкология	7	3,4
Кардиология	1	0,5
Эндокринология	1	0,5
Врожденная патология	6	2,9
Онкогематология, гематология	3	1,4
Фтизиоортопедия	3	1,4
Офтальмология	3	1,4
Дерматология	1	0,5
Инфекционные болезни, вирусология, микология	3	1,4
Пластическая хирургия	1	0,5
Ревматология	4	1,9
Челюстно-лицевая хирургия, стоматология	1	0,5
Пульмонология	3	1,4
Хирургия	1	0,5
Неонатология	1	0,5
Гастроэнтерология и гепатология	1	0,5
<b>Всего</b>	<b>209</b>	<b>100</b>

Как видно из таблицы 3, в подавляющем большинстве случаев рассматривались вопросы, касающиеся тактики лечения пациента, а также уточнения ряда особенностей и сроков хирургического лечения. То есть, в большинстве случаев консультант подтверждал ранее выставленный абонентом диагноз и формулировал или корректировал схему лечения. Иногда во время телеконсультаций формулировался не один, а несколько вопросов. Например, «тактика лечения и место проведения его», «установление диагноза и тактика лечения» и т.д.

Как уже было сказано выше, мы выступали в качестве абонентов 90 раз. На каждый запрос было получено от 1 до 8 ответов (в среднем 2, отклика на каждый клинический случай), что было вполне достаточно для окончательного решения о схеме лечения пациента. Предложенная тактика лечения была приня-

та в 88,3% случаев, не принята — в 11,7% (из них в 5% случаях предложенная тактика могла бы быть принята, но в нашем распоряжении не оказалось необходимых фиксаторов или инструментов). Таким образом, эффективность использования предложенных методик лечения при телеконсультировании составляет свыше 88%.

## Выводы

В результате анализа результатов 209 телеконсультаций мы пришли к следующим выводам.

Определены следующие основные этапы телеконсультирования в повседневной клинической практике.

Современная классификация видов удаленного консультирования требует

**Табл. 2. География телеконсультаций  
отдела информатики и телемедицины ДНИИТО (2000–2004 гг.)**

Страны	Наши абоненты	Наши консультанты
Китай	2	-
Куба, Канада, Австрия, Грузия, Саудовская Аравия, Швейцария	-	по 1
Германия	1	17
США	2	22
Россия	56	144
Казахстан	2	1
Кыргызстан	2	1
Испания	2	1
Индия	22	9
Италия	2	1
Греция, Голландия, ЮАР, Португалия, Франция, Бразилия, Эстония, Хорватия, Кипр, Иордания	по 1	-
Непал, Пакистан	по 3	-
Турция, Великобритания, Венесуэла, Бельгия	-	по 2
Украина	13	21
Израиль	-	8
Намибия	1	11

**Табл. 3. Перечень вопросов,  
обсуждаемых при телеконсультации**

Вопрос	Количество (абс.)
Установление (уточнение) диагноза	21
Тактика лечения	123
Методы дообследования пациента	4
Особенности хирургического вмешательства	17
Сроки оперативных вмешательств	5
Восстановительные мероприятия, профилактика осложнений	3
Прогноз (восстановления функции, развития)	5
Место и возможность проведения лечения	6
Клиническая оценка проведенного лечения	7

изменения и выделения асинхронного и синхронного видов телеконсультирования.

В повседневной клинической практике наиболее целесообразно использовать асинхронные неформальные и формальные телеконсультации на основе Интернет-технологий и синхронные консультации по схеме «ICQ+e-mail».

В большинстве случаев при телеконсультировании рассматриваются проблемы консервативного и оперативного лечения, реже – диагностики, профилактики и прочие.

Точность диагностики различных травм и заболеваний по оцифрованным изображениям достигает 88%.

Эффективность использования рекомендаций удаленных консультантов составляет 88,3%.

#### Литература

1. Буравков С. В., Григорьев А. И. Основы телемедицины. – М.: Фирма «Слово», 2001. – 112 с.
2. Владимирский А. В. Клиническое телеконсультирование. Руководство для врачей. – Севастополь: «Вебер», 2003. – 125 с.
3. Владимирський А. В. Лікування потерпілих із множинними і сполучними ушкодженнями на догоспітальному і госпітальному етапах з використанням телемедичних систем. – Автореф. канд. мед. н. – Вінниця, 2003. – 20 с.
4. Владимирский А. В. Проблема формирования терминологии в телемедицине // Арх. клин. эксп. мед. – Т.10, №1. – 2001. – С. 108–112.
5. Владимирский А. В. Телеконсультирование в клинической практике — собственный опыт // Укр. ж. телем. мед. телемат. – 2003. – Т.1, №1. – С. 34–44.
6. Владимирський А. В., Дорохова О. Т. Етико-деонтологічні аспекти телемедицини // Вестник гигиены и эпидемиологии. – Т.5, №1. – 2001. – С. 8–11.
7. Григорьев А. И., Орлов О. И., Логинов В. А., Дроздов Д. В., Исаев А. В., Ревякин Ю. Г., Суханов А. А. Клиническая телемедицина. – М.: «Слово», 2001. – 144 с.
8. Казаков В. Н., Климовицкий В. Г., Владимирский А. В. Телемедицина. – Донецк: Типография 000 «Норд», 2002. – 100 с.
9. Климовицкий В. Г., Владимирский А. В. Некоторые аспекты визуализации в телемедицинском консультировании // Медицинская визуализация. – 2002. – №3. – С. 138–143.
10. Лесничев А. Г., Панов А. Н., Герасименко И. Н. и др. Опыт внедрения системы телемедицины в от-

- даленном районе Алтайского края // Современные проблемы информатизации. Тез. докл. IV Международной электронной научной конференции. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 1999. – С. 138.
12. Лях Ю. Е., Владимирский А. В. Введение в телемедицину. Серия: Очерки биологической и медицинской информатики. – Донецк: ООО Лебедь, 1999. – 102 с.
  13. Майоров О. Ю., Пономаренко В. М., Кальниш В. В. «УкрМедНет» — инфраструктура для використання телемедицини технологій в управлінні охороною здоров'я. – Матеріали 3-го Конгресу соціальних гігієністів та організаторів охорони здоров'я України. – Одеса. 3-4 червня 1997. Київ. 1997. ч. 3. с. 67–71.
  14. Миронов С. П., Эльчиан Р. А., Емелин И. В. Практические вопросы телемедицины. – М.: ГНИВЦ МЦ Управления делами президента Российской Федерации, 2002. – 180 с.
  15. Наумов В. Б., Савельев Д. А. Правовые аспекты телемедицины. – СПб: СПИИРАН, 2002. – 106 с.
  16. Столяр В. Л., Атьков О. Ю. Четырехлетний опыт телемедицинских консультаций и телеобучения врачей на основе видеоконференц-связи // Телемедицина и проблемы передачи изображений. – Тез. докл. третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине. – М.: МАКС Пресс, 2000. – С. 51–52.
  19. Челноков А. Н., Кутелов С. М. Особенности подготовки изображений для телеконсультаций в ортопедии и травматологии // Телемедицина и проблемы передачи изображений. – Тез. докл. третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине. – М.: МАКС Пресс, 2000. – С. 68–69.
  20. Яценко В. П. Стратегия развития телемедицины // I Международная электронная научная конференция «Высокие технологии в медицине». – Донецк, 1999. – С. 39–40.
  21. Bergeron V. P. Telepresence and the practice of medicine. Look for machines to assist you, not replace you // Postgrad Med. – 1998. – Vol. 103, N4.
  22. Demartines N., Mutter D., Vix M. et al. Assessment of telemedicine in surgical education and patient care // Ann.Surg. – 2000. – Vol. 231, N2. – P. 282–291.
  23. Mayorov O. Yu., Ponomarenko V. M., Kalnish V. V., Charin I. G., Sergienko V. V., Sleduk D.V. Health Telematics in

- Ukraine: Problems and Prospects. Medical Informatics Europe '97 C. Pappas et al. (Eds.) IOS Press, 1997. 53–56.
24. Nerlich M., Kretschmer R. The Impact of Telemedicine on Health Care Managment. – Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington: IOS Press, 1999. – 281 p.

#### Интернет-ссылки

8. «Интермаг». Сервер отсроченных телеконсультаций. [www.intermag.com.ua](http://www.intermag.com.ua).
13. Веб-портал Української Асоціації «Комп'ютерна Медицина». [www.uacm.kharkov.ua/ukr/](http://www.uacm.kharkov.ua/ukr/)
17. «Телемедицина в Украине». Моно-тематический специализированный сайт. [www.telemed.org.ua](http://www.telemed.org.ua).
18. «Травматология, ортопедия и телемедицина». Специализированный форум. [www.weborto.net/orthoforum](http://www.weborto.net/orthoforum).

#### Main stages and results of teleconsultation in clinical practice

**A. V. Vladzimirsky,**  
**V. G. Klymovytsky**

*R&D Institute of Traumatology and Orthopedics of Donetsk State Medical University named after M.Gorky, Donetsk, Ukraine*

#### Abstract

Offered standartisation of some stages of teleconsultation, research of results of application of different kinds of teleconsultation in clinical practice. Carried out 209 teleconsultations. Internet-technologies to synchronous and asynchronous teleconsultation were applied. Were developed algorithm of a choice of telemedical technology and indications to realization of clinical teleconsultation. For clinical teleconsultation it is expedient to use a workstation of the following set: personal computer, digital camera, dial-up Internet channel, printer. In daily clinical practice it is most expedient to use asynchronous informal and formal teleconsultation on the basis of Internet-technologies and synchronous consultation under the circuit «ICQ + e-mail». The accuracy of diagnostics of various traumas and diseases by digital data reaches 88%. The efficiency of use of the recommendations of the distant advisers makes 88,3%.

**Key words:** telemedicine, teleconsultation, treatment, diagnostics.

#### Основні етапи та результати телеконсультування в клінічній практиці

**А. В. Владзимирський,**  
**В. Г. Клімовицький**

*НДІ травматології та ортопедії Донецького державного медичного університету ім. М. Горького, Донецьк, Україна*

#### Резюме

Запропонована стандартизація основних етапів телеконсультування, дослідження результатів застосування різних видів телеконсультування в клінічній практиці. Проведено 209 телеконсультаций. Застосовувалися Інтернет-технології для синхронного й асинхронного телеконсультування. Зроблено висновок про доцільність використовувати робочі станції такої комплектації: персональний комп'ютер, цифрова фотокамера, комутований канал Інтернет, принтер. У повсякденній клінічній практиці найдоцільніше використовувати асинхронні неформальні і формальні телеконсультации на основі Інтернет-технологій і синхронні консультації за схемою «ICQ+e-mail». Точність діагностики різних травм і захворювань за оцифрованими зображеннями досягає 88%. Ефективність використання рекомендацій віддалених консультантів складає 88,3%.

**Ключові слова:** телемедицина, телеконсультування, лікування, діагностика.

#### Переписка

К.М.Н. **А. В. Владзимирський**

e-mail: [avv@telemed.org.ua](mailto:avv@telemed.org.ua)

Д.М.Н., професор **В. Г. Климовицкий**

ул.Артема, 106

Донецк, 83048, Украина

e-mail: [info@dniito.org.ua](mailto:info@dniito.org.ua)