

УДК 61:621.397.13+61:621.398+61:681.3

## Использование телемедицинских технологий в нейрохирургии

*Владимирский А.В., Климовицкий В.Г., Бублик Л.А., Гохфельд И.Г.*

**НИИ травматологии и ортопедии Донецкого государственного медицинского университета им. М. Горького, г. Донецк, Украина**

Авторы провели 175 телеконсультаций. В 6,9% случаев они рассматривали вопросы диагностики и лечения травм и заболеваний центральной нервной системы, позвоночника, черепа. Абонентами были в 33,3% случаев, консультантами — в 41,7%, координаторами — в 25%. Использовали телемедицинские технологии на основе Интернет. По данной проблеме выполнили 12 первичных телеконсультаций, из них синхронных — 2, асинхронных — 10 (в том числе по технологии “самообращение”/”second-opinion” — 1). Синхронные телеконсультации проводили по неотложным показаниям (объемное образование головного мозга, нарастающее сдавление стволовых структур), асинхронные — по плановым. Длительность асинхронных телеконсультаций составляла: 12–24 ч (3 раза), 24–72 ч (2 раза) и свыше 3 сут (6 раз). Синхронные телеконсультации занимали 10–60 мин. Всего дали 27 заключений, 88% рекомендаций консультантов были выполнены. Точность диагностики различных травм и заболеваний центральной нервной системы, позвоночника, черепа по оцифрованным изображениям достигает 90%. Эффективность использования рекомендаций дистанционных консультаций составляет 88%.

**Ключевые слова:** телемедицина, телеконсультирование, нейрохирургия, позвоночник, череп.

**Вступление.** Характерной особенностью современного здравоохранения является широкое использование телемедицинских технологий в лечебно-диагностическом процессе, организации, профессиональном обучении [3, 4, 5, 7, 9, 12, 13]. Телемедицина — это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные (компьютерные) технологии для обеспечения медицинской помощи на расстоянии [1, 5]. В настоящее время выделяют такие виды телемедицинских процедур [1, 5]: дистанционное консультирование (телеконсультирование) и инструктаж; дистанционное обучение; биорадиотелеметрия и мониторинг, дистанционное манипулирование. Наиболее распространенной процедурой, широко используемой в клинической практике, является телеконсультирование. 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 [1, 5].

В 2000 г. в Донецком НИИ травматологии и ортопедии (ДНИИТО) создана рабочая группа “Телемедицина”, а с 01.01.2001 г. на ее основе открыт первый в Украине отдел информатики

и телемедицины. 25 января 2000 г. состоялась первая телеконсультация — профессор М. Нерлих из Регенсбурга (Германия) провел дистанционное консультирование пациента с тяжелой травмой таза, находившегося в Донецке.

**Материалы и методы.** С 2000 г. по декабрь 2003 г. мы осуществили 175 телеконсультаций. При этом абонентами мы были в 63 случаях, консультантами — в 106, посредниками — в 6. Проконсультировали 118 мужчин и 65 женщин в возрасте от 3 мес до 80 лет [10]. С 2001 г. между ДНИИТО, НВП “Интермаг” и НИИ нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова АМН Украины заключено соглашение о проведении формального телеконсультирования по вопросам нейрохирургии, нейрорадиологии, эндокринологии. В рамках соглашения проведено 5 асинхронных и 1 синхронная телеконсультация с использованием специализированного сервера Интернет [4].

Всего мы выполнили 12 телеконсультаций (6,9% от всего количества аналогичных телемедицинских процедур), при которых рассматривались вопросы диагностики и лечения травм и заболеваний центральной нервной системы, позвоночника, черепа. Абонентами мы были в 33,3% случаев, консультантами — в 41,7%, координаторами — в 25%. Для телеконсультаций использовали базовую рабочую станцию (БРС) следующей комплектации [1, 2]: персональный компьютер (тактовая частота процессора 1000),

цифровая фотокамера, планшетный сканер, матричный принтер, выделенный канал Интернет (128 К) [1]. Применяли Интернет-технологии для синхронного и асинхронного телеконсультирования: электронная почта, ICQ, листы рассылки (Orthoforum, Orthopod), специализированный офф-лайн форум “Травматология, ортопедия и телемедицина” [11], специализированный сервер “Интермаг” [4], Интернет-приложение “Региональная система телемедицины” [8] (рис. 1 цветной вкладки).

По данной проблеме провели 12 первичных телеконсультаций, из них синхронных — 2, асинхронных — 10 (в том числе по технологии “самообращение”/“second-opinion” — 1). Синхронные телеконсультации осуществляли по неотложным показаниям (объемное образование головного мозга, нарастающее сдавление ствольных структур), асинхронные — по плановым. Длительность асинхронных телеконсультаций составляла: 12–24 часа (3 раза), 24–72 часа (2 раза) и свыше 3 сут (6 раз). Синхронные телеконсультации проводили в течение 10–60 мин.

География наших телемедицинских сеансов охватила такие страны, как Российская Федерация, Украина, США, Израиль, Намибия, Италия. Дистанционно проконсультированы 5 мужчин и 7 женщин в возрасте от 1 мес до 53 лет (возраст большинства пациентов составлял 25–50 лет). Распределили дистанционно проконсультированных пациентов по диагностическим группам так: пороки развития и врожденные деформации — 25%, объемные образования головного мозга — 16,7%, опухоли — 16,7%, острая травма и ее последствия — 25%, приобретенные деформации позвоночника — 16,6%.

**Результаты и их обсуждение.** Во время телеконсультаций по разным телекоммуникационным системам передали: эпикризов — 12, цифровых клинических фотографий — 6, рентгенограмм — 10, компьютерных томограмм — 46, магнитно-резонансных томограмм — 158, энцефалограмм — 2, кроме того 1 результат спинномозговой пункции и 3 клинических анализа. Данные визуализирующих методов обследования (МРТ, КТ) пересылали двумя способами: в виде графических файлов формата jpeg после цифровой фотосъемки и в виде файлов формата Dicom совместно с программой для просмотра.

Первый вариант предпочтительнее для решения вопросов о тактике лечения. Для телемедицинской диагностики необходимо использовать файлы в формате Dicom.

Рентгенограммы, энцефалограммы передавали в виде графических файлов формата jpeg, остальную информацию — в виде текстовых файлов. Мы провели анализ качества установления диагноза по оцифрованным изображениям и пришли к заключению, что достоверность подобной диагностики составляет около 90%.

В 66,7% случаев заключение давал один консультант, в 16,7% — двое или четверо, а в 16,6% — более трех. 12 консультантов были заведующими специализированными отделениями, 5 — практическими врачами. 10 консультантов имели звание кандидата медицинских наук, 5 — доктора медицинских наук, 5 — профессора.

В подавляющем большинстве случаев рассматривали вопросы, касавшиеся тактики лечения пациента, а также уточнения ряда особенностей и сроков хирургического лечения, медикаментозной терапии. То есть в большинстве случаев консультант подтверждал ранее выставленный абонентом диагноз и формулировал или корректировал схему лечения. Также обсуждали проблемы прогноза течения заболевания, методов реабилитации, места и стоимости лечения. Всего было дано 27 заключений, 88% рекомендаций консультантов были выполнены.

В заключение приводим клиническое наблюдение.

*Пациентка 1. Девочка в возрасте 7 лет. Диагноз: объемное образование головного мозга, гипертензионная симптоматика, левосторонний гемипарез. Заболела около 1 года назад, когда появились головная боль, тошнота; предварительный диагноз: нейроциркуляторная дистония. Ухудшение состояния — сильная головная боль, рвота, не приносящая облегчения, наблюдалось около 2 нед, за 1 сут до госпитализации появился гемипарез (рис. 2 цветной вкладки).*

*Дополнительные данные: МРТ в виде графических файлов (в правой лобной доле очаг до 4,2 см в диаметре, вокруг зона отека, передний рог и тело правого бокового желудочка подавлены; мозолистое тело подавлено, деформировано), заключение радиолога.*

*Вопрос: возможность оперативного лечения, поиск клиники для лечения.*

*Проведено синхронное телеконсультирование:*

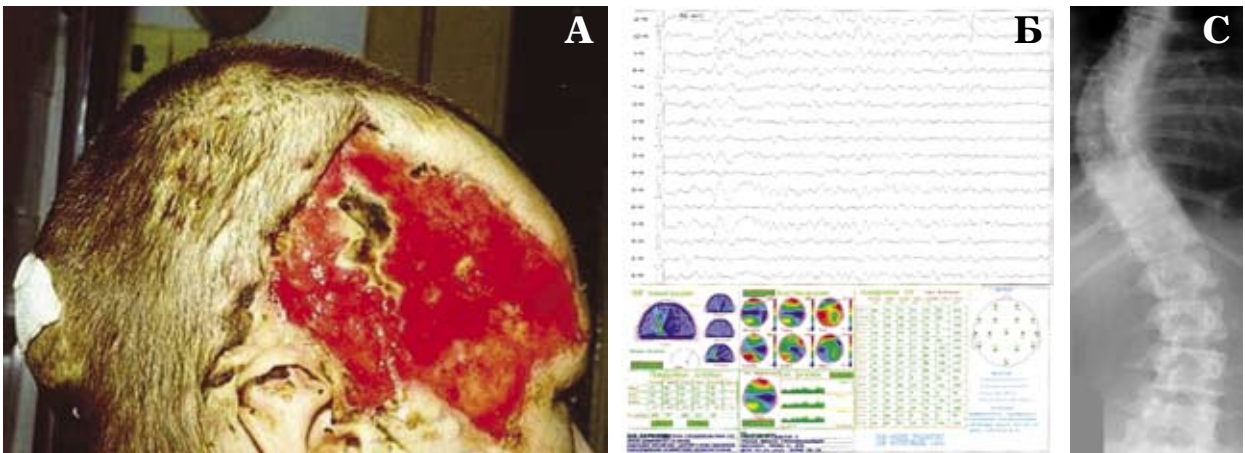


Рис. 1. Пример данных для телеконсультации: А — цифровая фотография locus morbi; Б — энцефалограмма в виде графического файла; В — оцифрованная рентгенограмма

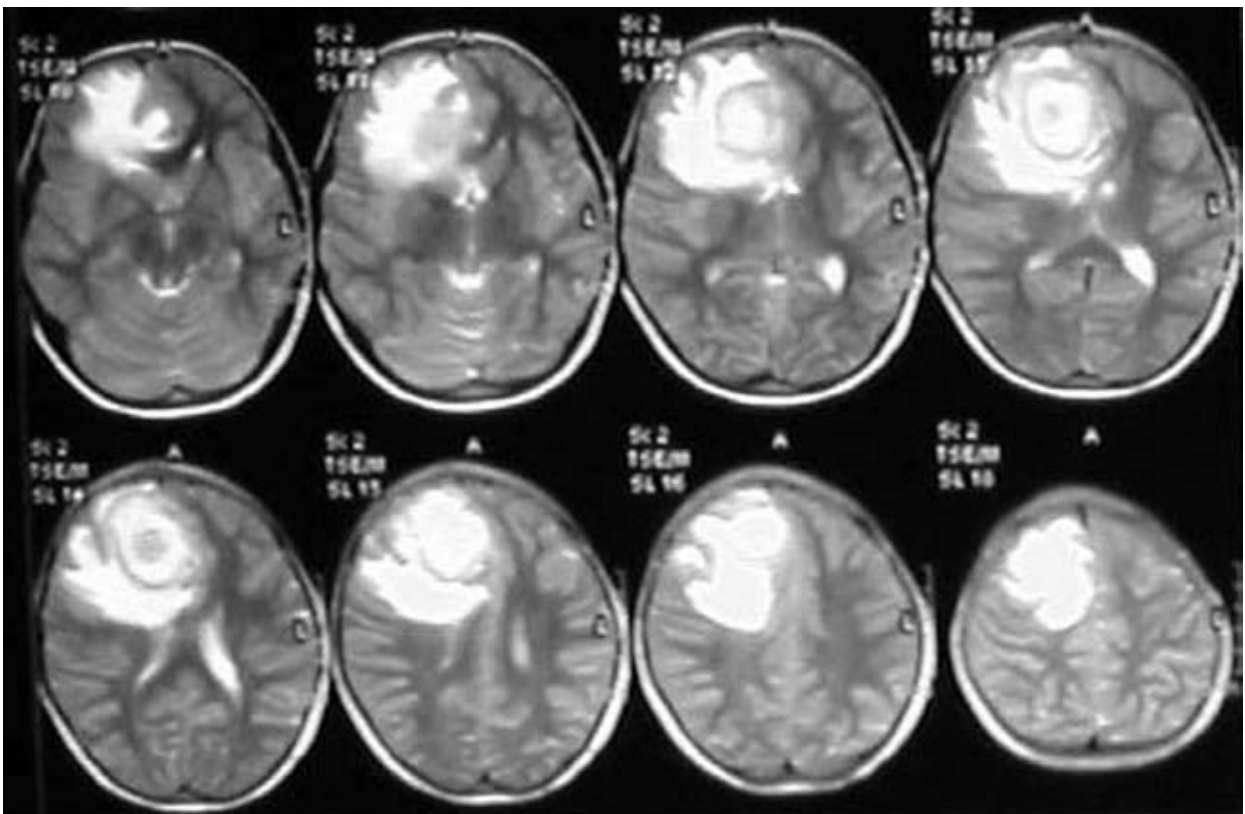


Рис. 2. Магнитно-резонансная томограмма пациентки 1

– в НИИ нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова (г. Киев) с использованием специализированного сервера НВП “Интермаг”;

– у нейрохирурга из НИИ нейрохирургии им. Бурденко (Москва, Россия), технология “e-mail+ICQ”;

– у специалистов-нейрохирургов Балтийского центра телемедицины НИИ скорой помощи им. Джанелидзе (Санкт-Петербург, Россия), технология “e-mail+ICQ”.

Длительность телеконсультаций составила 10–90 мин соответственно. Также выполнено асинхронное телеконсультирование у специалистов по детской нейрохирургии из США и Израиля. Всего получено 8 заключений: хирургическое лечение, предоперационная медикаментозная терапия, предложения о госпитализации. Согласно рекомендаций дистанционного консультирования произведена операция, из-за тяжести состояния больную не транспортировали (хирургическое лечение выполнено по месту жительства). На операции: абсцесс головного мозга, санация очага. После операции: состояние средней тяжести, явления гемипареза уменьшились, положительная динамика.

**Выводы.** Для клинического телеконсультирования в области нейрохирургии целесообразно использовать БРС следующей комплектации: персональный компьютер, цифровая фотокамера, коммутируемый или выделенный канал Интернет, принтер.

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

Для телемедицинской диагностики травм и заболеваний центральной нервной системы, позвоночника, черепа необходимо использовать файлы формата Dicom. Для определения тактики лечения допустимо применять стандартные графические файлы (серошкальная или цветная палитра, разрешение 700 на 700 пикселей и выше).

Точность диагностики различных травм и заболеваний центральной нервной системы, позвоночника, черепа по оцифрованным изображениям достигает 90%. Эффективность использования рекомендаций дистанционных консультаций составляет 88%.

## Список литературы

1. Владимирский А.В. Клиническое телеконсультирование / Руководство для врачей. — Севастополь: Вебер, 2003. — 125 с.
2. Владимирский А.В. Экономические аспекты использования телемедицины в практическом здравоохранении Украины // Травма. — 2001. — Т.2, №2. — С.185–192.
3. Зубарев А.В., Витько Н.К. Лучевая диагностика — новые возможности телемедицины // Телемедицина и проблемы передачи изображений: Тез. докл. третьего ежегод. Моск. междунар. Симпоз. по телемедицине. — М.: МАКС Пресс, 2000. — С.24–25.
4. Интермаг: Сервер отсроченных телеконсультаций. — <http://www.intermag.com.ua>.
5. Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владимирский А.В. Телемедицина. — Донецк: Типография ООО Норд, 2002. — 100 с.
6. Клиническая телемедицина / Григорьев А.И., Орлов О.И., Логинов В.А. и др. — М.: Слово, 2001. — 144 с.
7. Миронов С.П., Эльчиан Р.А., Емелин И.В. Практические вопросы телемедицины.-М.: ГНИВЦ МЦ Управления делами президента РФ, 2002. — 180 с.
8. Опыт внедрения системы телемедицины в отдаленном районе Алтайского края / Лесничев А.Г., Панов А.Н., Герасименко И.Н. и др. // Современ. пробл. информатизации: Тез. докл. IV Междунар. электрон. науч. конф. — Воронеж: Воронеж. гос. пед. ун-т, 1999. — С.138.
9. Столяр В.Л., Атьков О.Ю. Четырехлетний опыт телемедицинских консультаций и телеобучения врачей на основе видеоконференцсвязи // Телемедицина и проблемы передачи изображений: Тез. докл. третьего ежегод. Моск. междунар. Симпоз. по телемедицине. — М.: МАКС Пресс, 2000. — С.51–52.
10. Телемедицина в Украине: Монотематический специализированный сайт. — <http://www.telemed.org.ua>.
11. Травматология, ортопедия и телемедицина: Специализированный форум. — <http://www.weborto.net/orthoforum>.
12. Demartines N., Mutter D., Vix M. et al. Assessment of telemedicine in surgical education and patient care // Ann. Surg. — 2000. — V.231, N2. — P.282–291.
13. Nerlich M., Kretschmer R. The Impact of Telemedicine on Health Care Management. — Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington: IOS Press, 1999. — 281 p.

### Використання телемедичних технологій у нейрохірургії

Владзимирський А.В., Климовицький В.Г., Бублик Л.О., Гохфельд І.Г.

Проведено 175 телеконсультаций. У 6,9% випадків було розглянуто питання діагностики та лікування травм та захворювань центральної нервової системи, хребта, черепа. Абонентами були в 33,3% випадків, консультантами — в 41,7%, координаторами — у 25%. Використовували телемедичні технології на основі Інтернету. З даної проблеми проведено 12 первинних телеконсультаций, з них синхронних — 2, асинхронних — 10, у тому числі за технологією “самозвертання” (“second-opinion”) — 1. Синхронні телеконсультации проводили за невідкладними показаннями (об’ємне утворення головного мозку, здавлення стовбурових структур, що наростає), асинхронні — за плановим. Тривалість асинхронних телеконсультаций становила: 12–24 год — 3 рази, 24–72 год — 2 рази, більше ніж 3 доби — 6 разів. Синхронні телеконсультации проводили впродовж 10–60 хв. Усього було дано 27 висновків, 88% рекомендацій консультантів було виконано. Точність діагностики різноманітних травм і захворювань центральної нервової системи, хребта, черепа по оцифрованих зображеннях досягає 90%. Ефективність використання рекомендацій дистанційних консультаций становить 88%.

### Using of the Telemedicine Technologies in Neurosurgery

Vladzimirsky A.V., Klymovytsky V.G., Bublik L.A., Gokhfeld I.G.

175 teleconsultations were carried out. In 6,9% cases traumas diagnostic and treatment problems were discussed and diseases of central nervous system, spine, skull. In 33,3% cases we were like inquires, 41,7% — like advisers, 25% — like coordinators. We used telemedical technologies at the Internet base. 12 primary teleconsultations (2 — synchronous, 9 — asynchronous, 1 — “second-opinion”) were carried out. Synchronous teleconsultations were organized in urgent indices, asynchronous — in not urgent. Asynchronous teleconsultations were carried out during: 12–24 hours (3 times), 24–72 hours (2 times) and more than 72 hours (6 times). Synchronous teleconsultations took about 10–60 minutes. We made 27 advices, 88% of them were used in clinical practice. The reliability of the diagnostics of the traumas and diseases of central nervous system, spine, skull using digitized data is rather high and is up to 90% ( $P < 0,05$ ). The diagnostic and treatment tactics suggested by the consultants were accepted in 88%.

#### Коментар

до статті Владзимирского А.В., Климовицкого В.Г., Бублика Л.А., Гохфельда И.Г. “Использование телемедицинских технологий в нейрохирургии”

Розвиток сучасної медицини тісно пов'язаний із широким застосуванням інформаційних та комп'ютерних технологій. В практиці багатьох медичних центрів позитивно зарекомендували себе консультативні послуги з використанням Internet — так звана телемедицина — галузь медицини, що використовує телекомунікаційні та електронні інформаційні технології з метою забезпечення медичної допомоги на відстані. Використання досягнень телекомунікації надає широкі можливості не лише для проведення консультаций, але і для дистанційного навчання, біорадіотелеметрії, моніторингу, дистанційного маніпулювання.

Автори повідомлення в доступній формі поділились власним досвідом проведення 175 телеконсультаций, набутих за 2000–2003 рр. Практично одночасно в телемедичних сеансах мали можливість приймати участь фахівці з Росії, України, США, Ізраїлю, Намібії, Італії. В більшості випадків дискутувались питання тактики лікування конкретного пацієнта, уточнювались терміни та особливості проведення хірургічного лікування, призначення медичних засобів. Таким чином, більш широке впровадження інформаційних та комп'ютерних технологій дає можливість суттєво вплинути на якість діагностики та лікування у щонайвіддаленіших нейрохірургічних клініках.

І.Б.Третьяк, канд. мед. наук  
зав. відділом медичної інформації  
Інституту нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України