

УДК 616-082:614.254.3/. 4:002.6:397.13:681.31

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ КОНСУЛЬТАЦІЙ****Г. Тахере, І. А. Ярменчук***Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика*

Розглянуті питання використання телемедичних технологій для забезпечення лікувально-діагностичних консультацій, проведення управлінських, освітніх і наукових заходів в області охорони здоров'я. Підкреслюється важливість застосування національних і міжнародних стандартів отримання, оброблення та передавання інформації.

**Ключові слова:** технологічні основи телемедицини, телекомунікації, стандарти передачі зображення, біоетика.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ  
КОНСУЛЬТАЦИЙ****Г. Тахере, И. А. Ярменчук***Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика*

Рассмотрены вопросы использования телемедицинских технологий для обеспечения лечебно-диагностических консультаций, проведения управленческих, образовательных и научных мероприятий в области здравоохранения. Подчеркивается важность использования национальных и международных стандартов получения, обработки и передачи информации.

**Ключевые слова:** технологические основы телемедицины, телекоммуникации, стандарты передачи изображения, биоэтика.

**TECHNOLOGICAL BASES OF CONDUCTING TELEMEDICAL CONSULTATIONS****H. Tahere, I. A. Yarmenchuk***National Medical Academy of Post-Graduate Education by P. L. Shupyk*

The issues of the use of telemedical technologies for providing of curative and diagnostic consultations, decisions of administrative, educational and scientific measures in the sphere of public health are considered. Extreme importance of the use of national and international standards of obtained, processed and transmitted information is underlined.

**Key words:** technological bases of telemedicine, telecommunication, standards of transmitting vision, bioethics.

**Вступ.** Останніми роками відзначається погіршення ряду показників, що характеризують стан здоров'я населення України: незадовільна медико-демографічна ситуація, низька народжуваність, зростання смертності, негативний природний приріст населення, скорочення очікуваної тривалості життя, збільшення поширеності хвороб, які спричиняють тимчасову та стійку втрату працездатності.

Погіршення показників здоров'я спостерігається насамперед серед малозабезпечених, соціально незахищених верств населення - літніх людей, осіб, які живуть у віддалених і малонаселених пунктах. Несприятлива епідемічна та медична ситуація складається в районах надзвичайних ситуацій, місцях масового переселення людей.

Окрім причин загального соціально-економічного характеру, погіршення показників здоров'я населен-

ня пов'язане зі складною ситуацією в системі охорони здоров'я України, для якої зараз характерні такі проблеми, як порушення принципу етапності надання медичної допомоги, диспропорція первинного, вторинного та третинного рівнів; нестача сучасних медичних технологій, недостатнє володіння ними; низький рівень інформованості про сучасні медичні технології, про новітні досягнення в профілактиці та лікуванні захворювань.

Реформи в охороні здоров'я України висувують у число невідкладних завдань підвищення рівня й якості медико-санітарної допомоги, рівня кваліфікації й ефективності діяльності лікарів. При цьому стає необхідним перехід на новий методологічний рівень медичної допомоги з використанням високих технологій, що швидко розвиваються. Величезні перспективи в цьому плані відкриває використання телемедичних тех-

нологій, що містять лікувально-діагностичні консультації, управлінські, освітні, наукові й освітні заходи в області охорони здоров'я, реалізовані з застосуванням телекомунікаційних технологій.

Підкреслимо, що телемедичні технології поширені в практичній медицині всіх розвинених країн світу, органічно доповнюючи традиційні методи діагностики та лікування. Так, у прийнятому американським конгресом пакеті законів щодо боротьби з кризою передбачається виділення мільярдів доларів на будівництво ширококугової інфраструктури, здатної підтримати телемедицину.

За даними Американської асоціації медичних коледжів, внаслідок старіння населення та інших чинників до 2015 року країні не вистачатиме 159 000 терапевтів, необхідних для надання базової лікарської допомоги. Технологія телемедицини допоможе дефіцитним фахівцям ефективно обслуговувати широкі маси населення.

**Метою роботи** є визначення технологічних основ проведення телемедичного консультування з дотриманням стандартів отримання, оброблення та передавання інформації.

**Матеріали та методи дослідження.** У телемедицині використовується комплекс досить складних медичних, інформаційних і телекомунікаційних технологій. Будь-яку телемедичну послугу можна представити як технологічний ланцюжок, що включає: отримання початкової медичної інформації; її перетворення з використанням комп'ютерної техніки (введення, вивід, створення файлів певних форматів, стискування, архівування, зберігання тощо); передавання по електронних каналах зв'язку; подальше оброблення інформації в пункті отримання; пересилку обробленої інформації в початковий пункт; отримання і використання перетвореної інформації. При цьому застосовується устаткування, що призначене для введення, перетворення й обміну текстової, аудіо- та відеоінформації (отриманої при обстеженні та лікуванні пацієнтів) і передавання її по каналах зв'язку (телефонним, радіо, цифровим, супутниковим, оптоволоконним тощо) у віддалені лікувальні центри.

**Результати та їх обговорення.** На міжнародних консультаціях з телемедицини Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) неодноразово підкреслювала важливість усвідомлення керівниками охорони здоров'я нового історичного етапу розвитку медицини, просування телемедицини як технології, включаючи стандарти, якість сервісу, оцінювання економічної ефективності, фінансування.

ВООЗ і Міжнародний союз з телекомунікацій (ITU/MCT) у рекомендаціях з телемедицини (SG 2.6-98) вказують, що телемедицина повинна обговорюватися при плануванні національної політики з охорони здо-

ров'я, при цьому необхідно враховувати, принаймні, чотири її базових аспекти:

1. Адміністративний: телемедицина може допомогти у вирішенні адміністративних завдань, що складають політику розвитку та реформування охорони здоров'я.

2. Зміцнення національної структури охорони здоров'я: телемедицина може допомогти поліпшити зв'язок між районними лікарнями та провідними клінічними центрами країни, використовуючи телекомунікації.

3. Освіта: телемедицина може забезпечити безперервну освіту лікарів, середнього медперсоналу з віддалених регіонів країни.

4. Якість та ефективність медичних послуг: телемедицина може допомогти зменшити захворюваність і смертність населення за рахунок поліпшення діагностики, лікування, профілактики й управління системою охорони здоров'я.

Визначимо, насамперед, технологічні проблеми впровадження телемедичних технологій.

Створення перспективних можливостей для поліпшення якості діагностичних процедур безпосередньо пов'язане з інтеграцією медичного устаткування, яке використовують медики-професіонали. Це рішення створює для лікарів і пацієнтів загальне інтерактивне середовище, що забезпечує повнішу взаємодію, ніж при особистих візитах або використанні колишніх телемедичних рішень. Камери високої роздільної здатності й електронні діагностичні прилади передаватимуть одні й ті ж звуки та зображення як лікареві, так і пацієнтові, що дозволить їм з великим розумінням суті справи взаємодіяти один з одним.

Існують режими розділення даних і розділення додатків. Перший режим дозволяє всім учасникам відеоконференції бачити на екранах комп'ютерів одну й ту ж інформацію про хворого (рентгенівські знімки, виписки з історій хвороби, схеми операцій тощо), проводити її обговорення й аналіз, правити та спільно готувати документи і виписки. Другий режим дозволяє лікареві управляти роботою віддаленого комп'ютера (перегортаючи слайди під час телелекції, проводячи пошук інформації про хворого або рідкісне захворювання у базі даних на віддаленому сервері тощо).

Відомо, що системи відеоконференцзв'язку поділяються на настільні, групові та студійні. Типова система відеоконференцзв'язку включає персональний комп'ютер з відеокамерою та мікрофоном, кодек (пристрій для оцифрування, компресії та декомпресії аудіо- і відеоданих з метою передавання через лінії зв'язку), сканер і документ-камеру.

Системи відеоконференцзв'язку зазвичай працюють на ISDN-лініях. Нагадаємо, що ISDN (цифрова мере-

жа з інтеграцією служб) - це мережа, ідеологія якої споріднена з телефонною, але будується не на аналогових, а на цифрових каналах зі швидкістю від 64 до 128 Кбіт/с. Для відеорежиму вважається мінімально прийнятною швидкістю передавання даних 128 Кбіт/с. Є і більш високошвидкісні технології - 384 Кбіт/с, 512 Кбіт/с і вище (до декількох Мбіт/с), до яких відносяться АТМ (Asynchronous Transfer Mode - протокол асинхронного перенесення), frame relay, але вони поки що не отримали значного поширення.

Найбільш доступним є зв'язок, що використовує як утворююче середовище саму мережу Інтернет. Вона здійснюється за протоколом TCP/IP (Transfer Communicated Protocol/ Internet Protocol - протокол перенесення даних/ Інтернет-протокол), котрий, незважаючи на дещо гіршу якість передавання зображення, також дозволяє вести відеозв'язок, у тому числі зі швидкістю 128 Кбіт/с. При цьому нині спостерігається зростання поширеності систем, заснованих на використанні Інтернет-технологій, що пов'язано з удосконаленням протоколів обміну інформацією.

Це дає можливість безлічі фахівцям і іншим зацікавленим особам: лікарям-фахівцям, керівникам охорони здоров'я, членам сім'ї тощо зустрічатися в реальному часі, незалежно від місцезнаходження і відстаней. Цей чинник підвищує якість взаємодії медичних працівників і вдосконалює управління обслуговуванням пацієнтів.

Набір медичного устаткування, що входить до складу апаратно-програмного комплексу або періодично використовуваного при дистанційних консультаціях, залежить від профілю виконуваних телемедичних консультацій. Так, устаткування для кардіології включає цифровий тонометр, електронний стетоскоп, електрокардіограф, а також системи холтеровського моніторингу електрокардіограм, добової реєстрації артеріального тиску, моніторингу кардіоінтервалографії. У телепультмонології застосовуються електронні стетоскопи, автоматизовані спірографи, пневмотахографи, пульсоксиметри. У теленеврології - електроенцефалографи, електроміо-

графи, ультразвукові доплерографи. Телеендоскопія використовує відеокамери з ендоскопічними адаптерами, здатні передавати зображення з хірургічних і діагностичних оптоволоконних апаратів.

Використання технологій відео та спільної роботи значно розширює можливості взаємодії між лікарем і пацієнтом. Тому слід розглядати телемедицину як засіб трансформації охорони здоров'я у світовому масштабі. Це допоможе забезпечити надання усім громадянам рівного доступу до ефективних і якісних медичних послуг.

Важливо підкреслити, що основою організаційного проектування системи телемедицини є єдині стандарти та протоколи ведення хворих. Має бути побудована єдина система, що базується на уніфікованих консультативних центрах. При цьому алгоритм роботи консультативного центру з проведення телемедичних консультацій повинен включати отримання, оброблення та розгляд заявки в режимах on-line та off-line, додавання до неї додатків, відправку та документування результатів.

Вдосконалення програмно-апаратного комплексу системи телемедицини необхідно проводити у напрямі інтеграції з локальними обчислювальними мережами військових лікувальних установ і сполучення з цифровою медичною діагностичною технікою. Розвиток дистанційного навчання необхідно проводити в напрямі створення єдиної бази медичних знань і системи телемедичних лекцій для підвищення кваліфікації та безперервного професійного розвитку медичного персоналу в багатоточковому режимі.

**Висновки.** 1. Найважливішим чинником розвитку системи надання телемедичної допомоги населенню є впровадження структурно і функціонально єдиної інфраструктури.

2. Структурними елементами єдиної системи телемедицини мають бути типові медичні підрозділи, що створюються на базі лікувальних установ, ефективну роботу яких забезпечує медичний та інженерний персонал.

## Література

1. Multi-purpose HealthCare Telemedicine Systems with mobile communication link support / E. Kyriacou, S. Pavlopoulos, A. Berler [et al.] // Biomedical Engineering Online. - 2003. - Vol. 24. - № 1. - P. 7-17.
2. Telemedicine of the heart: real-time telescreening of echocardiography using satellite telecommunication / T. Miyashita, M. Takizawa, K. Nakai [et al.] // Circulation Journal. - 2003. - Vol. 67. - № 6. - P. 562-564.
3. The attitudes, expectations and needs of elderly people in relation

to e-health applications: results from a European survey / V. N. Stroetmann, T. Husing, L. Kubitschke, K. A. Stroetmann] // Journal Telemedicine and Telecare. - 2002. - Vol. 8. - Suppl. 2. - P.

4. Перспективи впровадження телемедичних технологій для лиць пожилого віку в Одеському регіоні / Л. С. Годлевський, В. В. Дец, К. І. Степаненко [и др.] // Біофізичні стандарти та інформаційні технології в медицині: матер. наук.-практ. конференції з міжн. участю, 10-15 листопада 2004 року, Одеса. - Одеса: ОДМУ, 2004. - С. 48-52.