

Curatio Sine Distantia!

А.В. Владзимирський

**ТЕЛЕМЕДИЦИНА
В ДІЯЛЬНОСТІ ЦЕНТРІВ
ПЕРВИННОЇ МЕДИКО-САНІТАРНОЇ
ДОПОМОГИ**



**Донецьк
Видавництво «Ноулідж»
2013**

УДК 61:621.397.13/.398
ББК 53.49+76.32
Т 31

*Затверджено Вченою Радою Донецького національного медичного університету
ім. М. Горького (протокол №1 від 22 лютого 2013 р.)*

Рецензенти:

- Лобас В.М.** професор, д.н.держ.упр., завідувачий кафедрою організації вищої освіти, управління охороною здоров'я та епідеміології ФІПО Донецького національного медичного університету ім.М.Горького
- Коваленко О.С.** професор, д.мед.н., керівник Міжнародного учбово-наукового центру інформаційних технологій і систем НАН і МОН України

Владзимирський А.В.

Т 31 Телемедицина в діяльності центрів первинної медико-санітарної допомоги : монографія / А.В. Владзимирський, В.В. Мозговой, Т.В. Попова. – Донецьк: Вид-во «Ноулідж», 2013. – 185 с.

ISBN 978-617-579-595-8

Монографія присвячена аналітичному узагальненню й вивченню можливостей застосування телемедицини, дистанційного навчання та електронного менеджменту в роботі центрів первинної медико-санітарної допомоги. Представлені світові моделі використання телемедицини в загальній практиці-сімейній медицині. На основі світового досвіду обґрунтована роль телемедицини в модернізації взаємодії центрів первинної медико-санітарної допомоги. Викладено методики застосування основних телемедичних процедур, принципи побудови інфраструктури, практичні навички.

Призначена для керівників й організаторів охорони здоров'я, лікарів загальної практики – сімейних лікарів, працівників закладів первинної ланки охорони здоров'я, викладачів медичних вищих навчальних закладів, аспірантів, магістрів, інтернів, студентів.

УДК 61:621.397.13/.398
ББК 53.49+76.32

© А.В.Владзимирський, 2013
© Вид-во «Ноулідж», 2013

ISBN 978-617-579-595-8

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Світовий досвід застосування телемедицини в загальній практиці-сімейній медицині	7
Розділ 2. Обґрунтування застосування комп'ютерно-телекомунікаційних технологій на первинній ланці медичної допомоги	13
Розділ 3. Юридичне забезпечення телемедичної діяльності в центрах первинної медичної (медико-санітарної) допомоги	17
Розділ 4. Інфраструктура та обладнання для телемедичної діяльності	20
4.1. Загальні принципи формування	20
4.2. Діагностичне обладнання з вбудованими телемедичними функціями (ЕКГ телеметричний пристрій)	25
4.2.1. Загальний опис	25
4.2.2. Методика використання типового ЕКГ-телеметричного комплексу (на прикладі комплексу «Телекард»)	29
4.3. Діагностичне обладнання з потенційно вбудованими телемедичними функціями	41
Розділ 5. Телемедичні процедури	49
5.1. Телемедичне консультування	49
5.1.2. Класифікація телемедичного консультування	50
5.1.3. Показання до телемедичного консультування	51
5.1.4. Учасники телемедичної консультації	52
5.1.5. Формування документації для телемедичної консультації	55
5.1.6. Загальні сценарії телемедичного консультування	58
5.1.7. Безпека телемедичного консультування	60
5.1.8. Інструменти телемедичного консультування	61
5.1.9. Документування телемедичної консультації	77
5.2. Клінічна біотелеметрія на первинній ланці медико-санітарної допомоги	78
5.2.1. Визначення й завдання	78
5.2.2. Показання до теле-ЕКГ	80
5.2.3. Класифікація систем теле-ЕКГ	82
5.2.4. Організація служби теле-ЕКГ	83
5.2.5. Помилки й ускладнення при використанні теле-ЕКГ	84
Розділ 6. Домашня (індивідуальна) телемедицина як інструмент забезпечення амбулаторної та паліативної допомоги	85
6.1. Визначення, цілі й завдання	85
6.2. Класифікація систем домашньої (індивідуальної) телемедицини	86
6.3. Будова й функціональні можливості систем домашньої (індивідуальної) телемедицини	86
6.4. Компоненти домашньої (індивідуальної) телемедицини	92
6.5. Роль медичної сестри в реалізації індивідуальної телемедицини	97
Розділ 7. Телемедичний скринінг як інструмент забезпечення диспансеризації (співавтор Т.В.Попова)	101
7.1. Визначення й сфери використання	101
7.2. Алгоритми застосування телескринінгу	103
7.3. Реалізація телемедичного скринінгу для диспансеризації дитячого населення	103
Розділ 8. Високотехнологічні засоби телемедичної взаємодії	109
8.1. Телеприсутність	109
8.1.1. Визначення й сфери використання	109
8.1.2. Методи реалізації телеприсутності	109
8.2. Телеасистування	113
8.2.1. Визначення й сфери використання	113
8.2.2. Класифікація систем телеасистування	113

8.2.3. Будова систем телеасистування	114
Розділ 9. Дистанційне навчання для забезпечення безперервної професійної медичної освіти	117
9.1. Визначення, цілі, завдання й особливості дистанційного навчання	117
9.2. Технології дистанційного навчання у медицині	119
Розділ 10. Основні положення електронного менеджменту та його впровадження на основі телемедичних технологій (співавтор В.В.Мозговой)	127
10.1. Визначення та основні аспекти	127
10.2. Об'єктивізація організаційної ефективності телемедичних мереж як потенційних основ реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я	129
10.2.1. Методична ефективність телемедичних мереж як засобів реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я	131
10.2.2. Логістична ефективність телемедичних мереж як засобів реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я	133
10.2.3. Ефективність електронного документообігу в телемедичних мережах як засобах реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я	139
Розділ 11. Основні телемедичні навички	146
11.1. Цифрова фотозйомка медичної інформації	146
11.1.1. Методика цифрової фотозйомки в медицині	146
11.1.2. Загальні алгоритми фотозйомки	153
11.1.3. Комп'ютерна обробка (редагування) цифрових фотографій	156
11.1.4. Особливості надання цифрових фотографій для телемедичного консультування	158
11.2. Особливості підготовки інформації до телемедичного консультування в різних галузях	160
11.2.1. Особливості телемедичного консультування в дерматовенерології	160
11.2.2. Особливості телемедичного консультування в травматології й ортопедії	164
11.3. Навички телемедичної деонтології (співавтор О.Т.Дорохова)	166
Розділ 12. Оцінка ефективності використання телемедицини в організації та наданні первинної медико-санітарної допомоги	170
12.1. Загальні принципи	170
12.2. Оцінка структури - індикатори якості структури телемедичної системи (мережі)	171
12.3. Оцінка процесу - індикатори використання телемедичної системи (мережі)	172
12.4. Оцінка результату - індикатори результатів застосування телемедичної системи (мережі)	175
Глосарій	178
Література	180

ВСТУП

В 2011 році в Україні започатковане реформування галузі охорони здоров'я з метою впровадження та відпрацювання нових організаційно-правових та фінансово-економічних механізмів, що спрямовані на підвищення ефективності та доступності медичного обслуговування населення і є необхідними для розвитку системи охорони здоров'я України. Внаслідок реформування має бути зроблена структурно-організаційна та функціональна перебудова системи медичного обслуговування для підвищення рівня, доступності та якості медичного обслуговування населення, впровадження нових підходів щодо організації роботи та фінансового забезпечення закладів охорони здоров'я, а також для підвищення ефективності використання бюджетних коштів.

Одним з ключових аспектів реформування є організація та забезпечення функціонування центрів первинної медичної (медико-санітарної) допомоги для задоволення потреб населення у такій медичній допомозі.

Первинна медична допомога - вид медичної допомоги, що надається в амбулаторних умовах або за місцем проживання(перебування)пацієнта лікарем загальної практики – сімейним лікарем і передбачає надання консультації, проведення діагностики та лікування найбільш поширених хвороб, травм, отруєнь, патологічних, фізіологічних (під час вагітності) станів, здійснення профілактичних заходів; направлення відповідно до медичних показань пацієнта, який не потребує екстреної медичної допомоги, для надання йому вторинної (спеціалізованої) або третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги; надання невідкладної медичної допомоги в разі гострого розладу фізичного чи психічного здоров'я пацієнта, який не потребує екстреної, вторинної (спеціалізованої) або третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги¹.

Згідно стратегії реформування, надання первинної медичної допомоги забезпечують центри первинної медичної (медико-санітарної) допомоги, які є закладами охорони здоров'я, а також лікарі загальної практики-сімейні лікарі, які провадять господарську діяльність з медичної практики як фізичні особи - підприємці та можуть перебувати з цими закладами охорони здоров'я у цивільно-правових відносинах. До складу центрів первинної медичної (медико-санітарної) допомоги можуть входити як структурні чи відокремлені підрозділи фельдшерсько-акушерські пункти, амбулаторії, медичні пункти, медичні кабінети.

Таким чином, оновлена система охорони здоров'я в Україні, що оновлюється, робить акцент на первинну ланку медичної допомоги та основний її ресурс – безперечно людський – на лікаря загальної практики-сімейної медицини. Незважаючи на широке коло функціональних обов'язків та завдань, специфічні умови праці та обсяги роботи, сучасний лікар загальної практики-сімейної медицини не має нічого подібного до славнозвісного «земського лікаря». Сучасний лікар загальної практики-сімейної медицини – це освічений, добре підготовлений, озброєний ресурсами та всебічною підтримкою професіонал, який є фундаментом реалізації державної політики в галузі охорони здоров'я. Як же реалізується вищезгадана підтримка, а також забезпечення? Одним з ключових аспектів у відповіді на це запитання є використання сучасного менеджменту ресурсами (матеріальними, людськими, інформаційними тощо), який здійснюється на основі застосування комп'ютерно-телекомунікаційних технологій та систем.

¹ Закон України «Про порядок проведення реформування системи охорони здоров'я у Вінницькій, Дніпропетровській, Донецькій областях та м. Києві» (від 07.07.2011 № 3612-VI).

Звертаючись до світового досвіду, можна стверджувати, що лікар загальної практики-сімейний лікар знаходиться в центрі умовної мережі, яка створена різними засобами та інструментами електронного менеджменту (але, перш за все, телемедициною та дистанційним навчанням). Саме ця мережа дозволяє отримувати всебічну підтримку та своєчасні ресурси для надання первинної медико-санітарної допомоги на найвищому рівні доступності та якості.

Телемедицина (грец. tele - дистанція, лат. meder - лікування) - це галузь медицини, що використовує телекомунікаційні й електронні інформаційні (комп'ютерні) технології для надання медичної допомоги й послуг у сфері охорони здоров'я в точці необхідності (у тих випадках, коли географічна відстань є критичним чинником) [8].

Телемедицина є компонентом електронної охорони здоров'я.

Електронна охорона здоров'я (від англ. – eHealth) - використання інформаційно-комунікаційних технологій як у даному конкретному місці, так і на відстані для оптимального рішення завдань системи суспільної охорони здоров'я. Згідно директиві ВООЗ А58/21 «Електронна охорона здоров'я (eHealth)»: «Сьогодні електронна охорона здоров'я <...> відкриває унікальну можливість для розвитку суспільної охорони здоров'я. Зміцнення охорони здоров'я за допомогою системи електронної охорони здоров'я може сприяти здійсненню основних прав людини в результаті підвищення рівня справедливості, солідарності, якості життя і якості медико-санітарної допомоги».

Ціль телемедицини - надання будь-якій людині, незалежно від її місцезнаходження, медичної допомоги в необхідному обсязі й в актуальний термін [8].

Предмет телемедицини – обмін за допомогою телекомунікацій і комп'ютерних технологій всіма видами медичної інформації між віддаленими пунктами. При цьому даний процес обміну характеризується видом переданої інформації й способом її передачі [8].

Функції телемедицини – клінічні, організаційно-адміністративні, превентивні, навчальні, наукові [8].

NB! Телемедицина - це найширший спектр сучасних комп'ютерно-телекомунікаційних технологій, здебільшого простих й доступних будь-якому користувачеві

Телемедична процедура – стандартна послідовність спільних дій з строго певною метою географічно віддалених один від одного медпрацівників, пацієнта(ів) і допоміжного персоналу з використанням комп'ютерної й телекомунікаційної техніки [8].

У наш час існують наступні основні види телемедичних процедур, що складають загальну телемедицину: телемедичне консультування, біотелеметрія (телемоніторинг), домашня (індивідуальна) телемедицина, телескринінг, телеприсутність, телеасистування, дистанційне навчання. Клінічна телемедицина представлена комплексним використанням перерахованих вище процедур (у різних модифікаціях) для досягнення клінічних й інших цілей у рамках певної медичної спеціальності.

Розгляду телемедицини та дистанційного навчання як засобів організації охорони здоров'я та інструментів лікаря загальної практики-сімейної медицини присвячена ця робота.

РОЗДІЛ 1. СВІТОВИЙ ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ В ЗАГАЛЬНІЙ ПРАКТИЦІ-СІМЕЙНІЙ МЕДИЦИНІ

Застосування телемедицини на первинній ланці не є новим. Так, у Великобританії сестринські амбулаторії (в вітчизняній класифікації – ФАП/ФП), що обладнані телемедичними засобами, використовуються ще з 1998 року. Окрім цифрових діагностичних засобів застосовуються програмні відеоконференції, що працюють на низьких швидкостях. Найчастіше персонал подібних амбулаторій застосовує телемедицину в роботі з породіллями, особами похилого віку, пацієнтами з психоневрологічними розладами, а також для обговорення результатів обстежень, лабораторних тестів тощо [90,93]. Взагалі, важливість застосування різних телекомунікацій во взаємодії лікарів загальної практики з медичними, немедичними організаціями та власне пацієнтами була визначена ще на початку 1990х років, зокрема на прикладах застосування звичайного телефонного зв'язку [103,128]. В сучасних умовах для вищевказаних цілей застосовуються більш досконалі засоби – електронна пошта та відеоконференц-зв'язок [78,86,105]. Але треба підкреслити, що навіть такі примітивні (з сучасного погляду) телекомунікації як голосовий телефонний зв'язок, досить ефективно використовуються на первинній ланці й сьогодні. Наприклад, в США працює телефонний консультативний сервіс для лікарів загальної практики з питань ВІЛ/СНІД. Ця програма - HIV Warmline – фінансується федеральним урядом. Внаслідок її застосування 90% лікарів первинної ланки відзначають підвищення власної інформованості в відповідних питаннях, зміни в тактиці лікування внаслідок телефонних консультацій – 67%, зниження скерувань на вищі рівні медико-санітарної допомоги на 26% [130]. Аналогічна послуга, але з питань психіатрії, застосовується для лікарів первинної ланки в Австралії [114].

При аналізі світового досвіду треба зазначити, що найбільш розвитою є взаємодія лікарів первинної ланки з фахівцями в галузі дерматовенерології. В багатьох країнах (Великобританія, Нідерланди, Мексика тощо) функціонує модель (точніше – частина національної системи охорони здоров'я), в межах якої лікар-спеціаліст здійснює телемедичну супервізію певної кількості лікарів загальної практики та/або закладів, що надають первинну медичну допомогу (рис.1.1). Наприклад, в Нідерландах 166 дерматовенерологів здійснюють телемедичний супровід роботи 820 лікарів загальної практики; в цій системі щорічно здійснюється 10-12 тисяч теледерматологічних консультацій. Пацієнт, що має відповідні скарги, звертається до свого сімейного лікаря, той готує матеріали та здійснює асинхронне телемедичне консультування (зазвичай з використанням веб-платформи з підвищеними засобами захисту та інформаційної безпеки) (рис.1.2-1.3). Тривалість телеконсультації зазвичай складає 2-6 годин. Внаслідок її реалізується майже миттєве наближення спеціалізованої допомоги до пацієнта, що знаходиться на первинній ланці; здійснюється дуже швидке виявлення інфекційних та онкологічних станів, що потребують негайного лікування в умовах медичного закладу третинного рівня. Завдяки телемедичним консультаціям в 68-85% випадків лікарі загальної практики здійснюють якісне лікування пацієнтів з дерматовенерологічною патологією за їх місцем первинного звернення. А деякі дослідники інформують про підвищення загального рівня якості лікування на 14%. Взагалі завдяки телемедицині вдається досягти значної оптимізації логістики системи охорони здоров'я, що полягає в зниженні питомої ваги скерувань пацієнтів з первинного рівня медико-санітарної допомоги до спеціалізованих закладів вторинної та третинної ланки на 51-85%. Економія фінансових витрат (й системи охорони здоров'я, й самого пацієнта) складає 18-30%, при цьому треба підкреслити значну оптимізацію використання робочого часу медпрацівників (що також є важливим фактором вдосконалення менеджменту системи в цілому) [81,85,96,122,126].

Іншим засобом надання спеціалізованої допомоги, зокрема психіатричної, є застосування спеціальних програм – психотерапевтичних веб-курсів для осіб, що мають алкогольну залежність. Пацієнти здійснюють самостійну роботу з даними веб-курсами під дистанційним контролем сімейного лікаря, а, при необхідності, з залученням фахівця шляхом відеоконференції [76,99].



Рисунок 1.1. Підготовка до телемедичної консультації в умовах офісу сімейного лікаря²



Рисунок 1.2. Застосування електронного медичного паспорта лікаря для ідентифікації при доступі до телемедичної веб-платформи

Для телемедичної взаємодії лікарі загальної практики широко застосовують цифрові діагностичні засоби з телемедичними функціями. Наприклад, в системі охорони здоров'я Італії узагальнено досвід застосування телеспірометрії та теле-ЕКГ в вище наведеному аспекті. На первинній ланці більше 970 лікарів загальної практики використовують спірометрію з наступною трансляцією даних до фахівців - пульмонологів. При аналізі результатів 10 тисяч телеспірометричних консультацій встановлено, що завдяки цьому методу патологію виявлено у 40% пацієнтів. З технічної точки зору, некритичні збої мають місце в 20,8% випадків, критичні – в 9,2%. Сімейні лікарі застосовують телеспірометрію в діагностиці та скринінгу хронічної респіраторної патології, зокрема обструктивних захворювань, бронхіальної астми

² Джерело ілюстрації рис.1.1-1.3 - Witkamp L. KSYOS Teledermatology in the Netherlands: Safe and Reimbursed. - 2008. - http://www.medetel.lu/download/2008/parallel_sessions/presentation/day3/ksyos_teledermatology.pdf.

тощо [72]. Мережа теле-ЕКГ існує в Італії з 1995 року та охоплює біля 7000 лікарів, що надають первинну медико-санітарну допомогу. Завдяки цій системі значно вдосконалюється прийняття клінічних рішень лікарями загальної практики, скорочується термін від гострого початку захворювання до надання кваліфікованої допомоги, знижується кількість скерувань на вищі рівні, забезпечується якісне лікування за місцем первинного звернення та, звичайно, оптимізуються витрати. Після теле-ЕКГ консультації скеровуються на вищі рівні медико-санітарної допомоги 16% пацієнтів (з них 11% - для ретельного дообстеження, 5% - для ургентної госпіталізації), корекцію медикаментозного лікування, що призначено лікарями загальної практики, лікарі-спеціалісти здійснюють в 26% випадків [102].

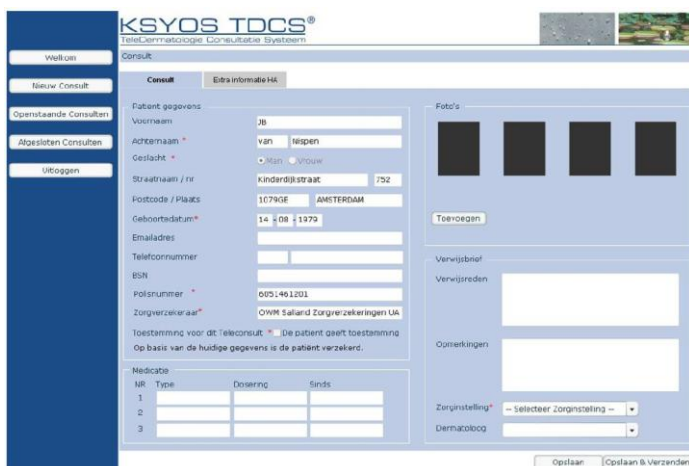
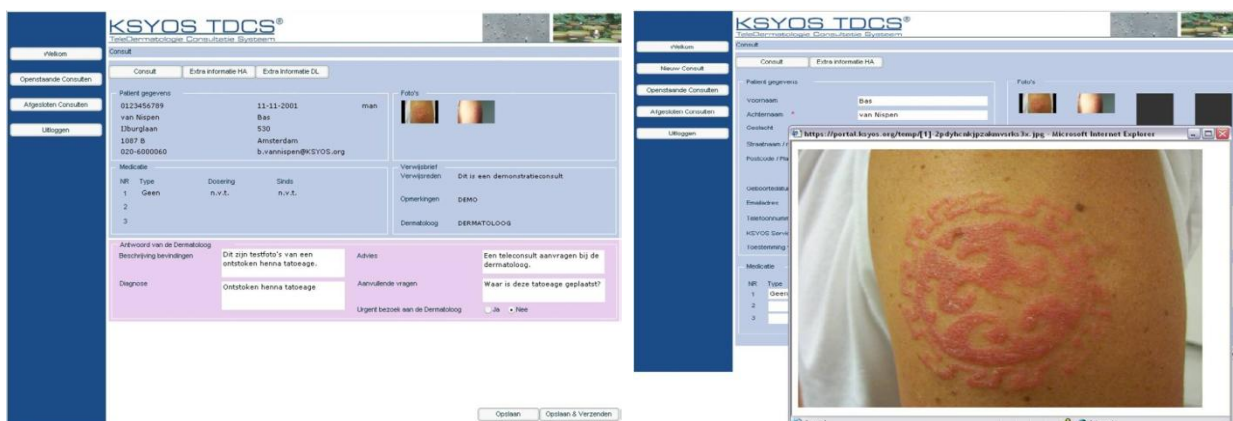


Рисунок 1.3. Робочі вікна закритої веб-платформи для здійснення телемедичної взаємодії між лікарями загальної практики та лікарями-дерматовенерологами (застосовується в національній системі охорони здоров'я Нідерландів)



Домашня телемедицина в умовах первинної ланки зазвичай застосовується для постійного дистанційного медичного супроводу пацієнтів з цукровим діабетом, хронічними обструктивними захворюваннями легень, патологією серцево-судинної системи. В останні роки спостерігається зростання обсягів застосування цієї телемедичної технології, наприклад в Великобританії 179 центрів первинної медико-санітарної допомоги застосовують домашню телемедицину для дистанційного медичного супроводу 3230 пацієнтів [71]. Взагалі домашню телемедицину використовують в своїй діяльності лікарі загальної практики в США та країнах ЄС (зокрема, Іспанії, Італії, Польщі). Індивідуальний телемоніторинг метаболізму, показників гемодинаміки, функцій дихання та електрокардіограми дозволяє знизити кількість екстрених звернень за допомогою (тобто різких загострень хронічної патології), вдосконалити взаємодію з вторинною та третинною ланками (зокрема знизити рівень регоспіталізації та терміну перебування в стаціонарі при необхідності), а головне – вирогідно знизити смертність (відношення шансів, в порівнянні з групою пацієнтів, у яких домашня телемедицина не використовувалась, складає 0,54, ДІ 0,39-

0,75, $P < 0,001$) [118]. Застосування індивідуальних телемедичних засобів, що дистанційно контролюються на рівні закладів первинної ланки, дозволяє досягти у пацієнтів нормалізації або стабілізації рівня артеріального тиску, показників метаболізму (загального холестерину, ліпопротеїнів), індексу маси тіла. Завдяки постійному дистанційному медичному супроводу зменшується кількість змін в схемі лікування, скорочуються фінансові витрати, покращується якість життя пацієнтів [74,107,111]. В останні роки все більше засобів індивідуальної телемедицини реалізуються на основі мобільних телефонів та смартфонів (так звана концепція mHealth – мобільного здоров'я). Такі домашні телемедичні системи, зокрема, вдосконалюють керованість інсуліно-терапії та дозволяють знизити середні показники рівня глюкози в крові у пацієнтів з цукровим діабетом [98]. Паліативна допомога також реалізується у вигляді домашньої телемедицини, зокрема, так званих теле- або відеовізитів. Відеовізити – це можливість для пацієнта спілкуватись з власною родиною засобами відеоконференц-зв'язку під час знаходження в хоспісі. Використання подібних низько бюджетних та технічно простих систем (наприклад, програмних VoIP відеоконференцій) вирогідно підвищує якість життя [73]

Диспансеризація на первинній ланці здійснюється у вигляді телемедичного скринінгу, наприклад, діабетичної ретинопатії (Австралія, Іспанія) [63,65] – лікарі загальної практики проходять спеціальну підготовку, після якої вони можуть отримувати та аналізувати (тобто, формувати групу ризику) немідріатичні ретинографічні зображення. Зображення, що потрапляють до групи ризику, (зазвичай, це біля 24% обстежених) надсилають телекомунікаційними засобами до спеціалізованих офтальмологічних центрів. Після верифікації пацієнтів з підтвердженою наявністю ретинопатії (зазвичай, це вже біля 7% обстежених) скеровують на обстеження та лікування в офтальмологічні центри. Загалом, с точки зору діагностичної ефективності, подібні системи мають чутливість на рівні 90,9-99,2%, специфічність – 83,0%. Некритичні збої трапляються у біля 2% випадків. Взагалі застосування телеофтальмології на первинній ланці знижує кількість скерувань на 14%, при тому факті, що діагностична погодженість подібних телемедичних систем складає 95% (при якісному підвищенні кваліфікації лікарів загальної практики) [121].

Вдале, з методичної точки зору, поєднання курсів дистанційного навчання та телемедичних консультацій, що зокрема містять освітній компонент, дозволяють вирогідно підвищити обізнаність лікарів загальної практики в окремих питаннях (наприклад, atopічний дерматит) та знизити кількість скерувань пацієнтів до лікарів-спеціалістів. Тобто дистанційне навчання та клінічна телемедицина вкупі забезпечують більш якісне лікування хворих саме на первинній ланці, в умовах центрів ПМСД [115]. За даними опитування лікарів загальної практики встановлено, що біля 66-85% телемедичних консультацій містять ефект навчання [126].

Сьогодні в арсеналі лікаря загальної практики знаходяться не тільки телемедичні консультації та дистанційне навчання, але й високотехнологічні телемедичні процедури, такі як телеасистування та телеприсутність. Зі світового досвіду відомо, що застосування телеасистування (зокрема, при ендоскопічних втручаннях) вирогідно знижує фінансові витрати системи охорони здоров'я [127]. В Норвегії впроваджено системи телеприсутності на основі комбінованого застосування апаратних засобів відеоконференц-зв'язку. Навіть добре розвинута транспортна інфраструктура та наявність вертолітної евакуації не завжди забезпечують належний рівень доступності медичної допомоги в невідкладних випадках внаслідок вкрай екстремальних природних умов та демографічних особливостей цієї країни. Тому медичні заклади первинної ланки оснащені обладнанням та ресурсами, що дозволяють лікарям загальної практики надавати невідкладну допомогу пацієнтам в тяжкому стані. Потужним засобом вдосконалення є застосування телеприсутності для підтримки та

наближення експертизи з боку команд досвідчених фахівців з закладів третинної ланки. Застосування телеприсутності дозволяє якісно лікувати пацієнта в ургентному стані за місцем первинного надходження в 87% випадках. Застосування цієї телемедичної технології має критичний вплив на тактику лікування в 45% ситуацій [67,119].

Треба підкреслити важливу роль кваліфікованого рішення організаційних завдань та загального менеджменту використанням телемедичних засобів в роботі центрів первинної медичної (медико-санітарної) допомоги. Наприклад, доведена ключова роль організаторів охорони здоров'я в подоланні проблем «людського фактора» під час впровадження асинхронних телемедичних консультацій в діяльність первинної ланки [92]. З іншого боку, необґрунтовані, некваліфіковані організаційні рішення призводять до побудови неефективних та вкрай високовартісних телемедичних систем. Наприклад, доведено, що застосування апаратних відеоконференцій на первинній ланці для здійснення звичайних телемедичних консультацій не оптимізує затрати системи охорони здоров'я, а, навпаки, на 30% їх збільшує [123]. Тому впровадження електронної охорони здоров'я в центрах ПМСД повинно ґрунтуватися на принципах доказової телемедицини, на чіткому аналізі проблем, можливостей та технологій, глибоких знаннях та досвіді відповідальних за організаційні рішення осіб. Таким чином, виходячи з вищенаведеного, важливим є визначення основних організаційних моделей застосування телемедицини на первинній ланці охорони здоров'я.

На основі аналізу світового досвіду застосування телемедицини в наданні первинної медичної (медико-санітарної) допомоги можна визначити наступні основні моделі цього використання:

- модель супервайзерів-консультантів;
- модель CoGs-супервайзерів;
- модель AGnES.

Перші дві моделі спрямовані на вдосконалення взаємодії центрів ПМСД та лікувально-профілактичних закладів вторинної та третинної ланок. Третя модель сфокусована на вдосконаленні внутрішніх виробничих процесів та взаємодії установ первинної ланки з власними філіалами.

Модель супервайзерів-консультантів. В даний час ця модель використовується найчастіше, переважно, в багатьох країнах ЄС. В її основі курація окремим лікарем-спеціалістом («вузьким фахівцем» в даній галузі) певної кількості центрів ПМСД. Кожне скерування пацієнта з первинної ланки являє собою телемедичну консультацію (зазвичай, асинхронну), внаслідок якої приймаються необхідні клінічно-організаційні рішення, а пацієнт отримує своєчасну допомогу в потрібному обсязі та на потрібному рівні. Дана модель найбільш поширена, її досить просто впровадити, навіть за умов обмежених ресурсів (фінансових, людських, інфраструктурних тощо). Модель досить непогано вивчена з наукової точки зору. Її застосування вірогідно підвищує логістичну та організаційну ефективність системи охорони здоров'я, позитивно впливає на результати лікування, якість життя та епідеміологічну ситуацію, забезпечує безперервне медичне навчання. Певним недоліком моделі є необхідність для супервайзера поєднувати власну клінічну роботу з проведенням телемедичних консультацій для лікарів загальної практики. Цей недолік усунуто в наступній моделі. В якості інфраструктури модель передбачає використання телемедичних робочих станцій з засобами оцифрування медичної інформації або окремими цифровими діагностичними приладами з телемедичними функціями, веб-платформ, програмних відео-конференцій, медичних інформаційних систем, які працюють за архітектурою «клієнт-сервер».

Модель CoGs-супервайзерів (від англ. CoGs - consultant on-call GP supervisors) [131]. Основна мета моделі - дистанційне забезпечення супервайзерами координованих дій з

освіти та тренування, а також практичної підтримки для медичних працівників, що надають первинну медичну (медико-санітарну) допомогу. Модель впроваджується в Австралії з 2011 року. Ключовою особливістю моделі є той факт, що для CoGs-супервайзерів дистанційна взаємодія з первинною ланкою є основною роботою. Тобто, за основним місцем роботи вони не займаються медичною практикою; усі їх дії сконцентровані на телемедичній праці з центрами ПМСД. В якості інфраструктури модель передбачає використання телемедичних робочих станцій, програмних відео-конференцій, засобів телемедичної та навчальної взаємодії на основі веб-технологій. Повна концентрація супервайзера на роботі з первинною ланкою звичайно забезпечує позитивний ефект, але необхідність зменшити власне клінічне навантаження викликає певну протидію розвитку цієї моделі.

Модель AGnES (від англ. AgnES - GP-supporting, community-based, e-health-assisted, systemic intervention) [125]. Модель спрямована на реалізацію ефективних внутрішніх взаємодій в мережі медичних закладів первинної ланки з метою подолання кадрових проблем, наближення та розширення «зони покриття» більш якісної медичної допомоги, оперативного реагування системи охорони здоров'я на демографічні, соціальні та епідеміологічні тенденції. Модель вперше впроваджена в Німеччині в 2005 році. Основна ідея моделі полягає в розширенні ролі медичних сестер та помічників лікарів в наданні первинної медичної (медико-санітарної) допомоги на тлі широкого застосування засобів індивідуальної (домашньої) телемедицини. Наявність телемедичних засобів дозволяє делегувати частину функцій лікаря загальної практики кваліфікованій медичній сестрі (так званій AGnES-асистентці). Найчастіше в якості приладів індивідуальної (домашньої) телемедицини використовуються цифрові ваги, вимірювачі артеріального або внутрішньоочкового тиску, 1-, або 12-канальні електрокардіографи, глюкометри. Постійний телемедичний супровід пацієнтів вкупі з патронажем та візитами асистентів забезпечує якісне функціонування та більш досконалий менеджмент системи надання первинної медичної (медико-санітарної) допомоги. Встановлено, що в 87,4% випадків діяльність AGnES-асистентів повністю відповідає якості допомоги та послуг, що надаються лікарем.

Грунтуючись на багаторічному світовому досвіді застосування телемедицини в сімейній медицині та відповідних організаційних моделях, проведемо вивчення та обґрунтування ролі технологій електронної охорони здоров'я на первинній ланці медико-санітарної допомоги в Україні.

РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПЕРВИННІЙ ЛАНЦІ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Основним об'єктом первинної ланки є центр медичної (медико-санітарної) допомоги (ЦПМСД).

Центр первинної медичної (медико-санітарної) допомоги - це заклад охорони здоров'я, що створюється з метою забезпечення потреб населення у первинній медичній (медико-санітарній) допомозі (ПМСД)³.

Серед головних напрямків діяльності ЦПМСД є забезпечення належної доступності та якості первинної медичної (медико-санітарної) допомоги для прикріпленого населення, сприяння доступності для населення сільської місцевості стоматологічної та екстреної допомоги, а головне - забезпечення взаємодії між власними підрозділами в інтересах збереження та зміцнення здоров'я населення.

Таким чином, діяльність кожного ЦПМСД спрямована на реалізацію конституційних прав громадянина України (Стаття 49 Конституції України: «Кожен має право на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування... Держава створює умови для ефективного і доступного для всіх громадян медичного обслуговування...») шляхом досконалої організації роботи базового центра та його філіалів, оперативної та ефективної взаємодії. ЦПМСД та його філіали (амбулаторія, фельдшерсько-акушерський (фельдшерський) пункт (ФАП/ФП), медичний пункт тимчасового базування (МПТБ)) складають територіально-розподілену систему, для взаємодії елементів якої мають застосовуватися переважно комп'ютерно-телекомунікаційні технології. Подібні взаємодії спрямовані на вирішення організаційних, логістичних та клінічних завдань кожного конкретного центра первинної медичної (медико-санітарної) допомоги. Розвиток внутрішніх систем електронного менеджменту та телемедицини забезпечує «впровадження сучасних методів профілактики, діагностики, лікування та реабілітації хворих, передового досвіду щодо організації ПМСД, сучасних інформаційних технологій», яке є одним з основних завдань кожного Центра ПМСД. Взаємодія елементів територіально-розподіленої медичної системи (ЦПМСД та його філіалів) може здійснюватись на основі різноманітної ІТ-інфраструктури та телемедичних комплексів, що будуть наведені далі.

Превентивна медицина, диспансеризація населення та амбулаторне лікування в сучасних умовах та вимогах до якості життя та медичного обслуговування також потребують впровадження комп'ютерно-телекомунікаційних технологій, перш за все, у формах телескринінгу та індивідуальної телемедицини [6]. Обґрунтуємо ці положення.

В межах своїх обов'язків кожен ЦПМСД має здійснювати диспансеризацію населення та надавати паліативну допомогу пацієнтам на останніх стадіях перебігу невиліковних захворювань, яка включає комплекс заходів, спрямованих на полегшення фізичних та емоційних страждань пацієнтів. Звісно, що на сучасному рівні охорони здоров'я та в межах концепції забезпечення якості життя, незалежного старіння та гідної смерті вкрай необхідним є надання медичної (перш за все – паліативної) допомоги в домашніх умовах та існування постійної взаємодії ЦПМСД та пацієнта з родиною в його/її звичайних умовах життя. Таким чином, в напрямку розвитку та вдосконалення паліативної допомоги діяльність ЦПМСД повинна бути спрямована на розвиток індивідуальної (домашньої) телемедицини.

³ Тут і далі цитується наказ МОЗ України від 23.02.2012 № 131 "Про затвердження Примірного положення про центр первинної медичної (медико-санітарної) допомоги та примірних положень про його підрозділи".

Диспансеризація населення передбачає проведення регулярних обстежень відносно великих груп населення, скринінгові масові дослідження, а також, безперечно оперативну взаємодію з різними підприємствами, установами та організаціями й лікувально-профілактичними закладами. Про взаємодію з ЛПЗ ми будемо казати далі, а зараз нагадаємо, що в межах своїх основних напрямків діяльності ЦПМСД забезпечує якісну та оперативну «взаємодію своїх структурних підрозділів з дитячими дошкільними закладами, навчальними закладами, соціальними службами, правоохоронними органами, підприємствами, установами та організаціями, засобами масової інформації, громадськими організаціями в інтересах збереження та зміцнення здоров'я населення». Звісно, що без подібної взаємодії досягти належного рівня диспансеризації неможливо. Але, користуючись застарілими методами організації скринінгових досліджень, що датуються серединою ХХ століття, неможливо досягти позитивного ефекту, оскільки ці методи не розраховані на сучасні соціальні, економічні, географічні, медичні та епідеміологічні особливості. Грунтуючись на реаліях практичної охорони здоров'я та світовому досвіді, цілком можливо стверджувати, що в напрямку розвитку диспансеризації основним інструментом центрів первинної медичної (медико-санітарної) допомоги є впровадження та широке застосування телескринінгу (при чому в тісній взаємодії з вказаними вище закладами, організаціями, підприємствами тощо).

Таким чином, кожен ЦПМСД є територіально-розподіленою медичною системою, яка потребує оперативної та ефективної взаємодії власних елементів та складових. Для забезпечення належного рівня подібної взаємодії мають застосовуватись електронний менеджмент та телемедицина (перш за все, в формах телемедичного консультування та біотелеметрії).

ЦПМСД має забезпечувати превентивну та паліативну допомогу з урахуванням реалій (обмежені ресурси!) й вимог сьогодення (висока якість!) та в умовах постійної взаємодії з зовнішніми організаціями, власне з пацієнтом та його родиною. Для забезпечення належного рівня подібної взаємодії знов таки має застосовуватись телемедицина (перш за все в формах телемедичного скринінгу та індивідуальної (домашньої) телемедицини).

Наступний важливіший напрямок діяльності Центру ПМСД – це зовнішня взаємодія з іншими лікувально-профілактичними закладами, точніше, «організація взаємодії із закладами охорони здоров'я, що надають вторинну (спеціалізовану) медичну допомогу (далі – ВМД), третинну (високоспеціалізовану) медичну допомогу (далі – ТМД) та екстрену медичну допомогу (далі – ЕМД)». Така співпраця забезпечує якісну та дійсну «наступність та послідовність обстеження, лікування та реабілітації пацієнтів у взаємодії з іншими закладами охорони здоров'я відповідно до медичного маршруту пацієнта». Не потребує доказів той факт, що навіть в умовах ідеальної забезпеченості ЦПМСД автотранспортом реалізувати таку взаємодію на сучасному якісному рівні неможливо (достатньо буде згадати загальний стан транспортної інфраструктури, епідеміологічні та інші ризики, пов'язані з самостійними поїздками пацієнтів, відсутність вертолітної евакуації в екстрених ситуаціях тощо). Безумовно, саме комп'ютерно-телекомунікаційні мережі є основою взаємодії закладів первинної, вторинної, третинної та екстреної допомоги. Це абсолютна аксіома сьогодення світової охорони здоров'я.

Скерування пацієнтів для отримання медичної допомоги на вторинному та третинному рівнях потребує попереднього узгодження, реальні клінічні вимоги до якого в сучасних умовах автоматично потребують телемедичної консультації або телеасистування при виконанні інструментальних досліджень.

При плановій допомозі подібні узгодження (по суті – телемедичні консультації) є обов'язковими згідно існуючому законодавству. В екстрених ситуаціях в будь-якому

випадку лікар загальної практики-сімейний лікар повинен надавати допомогу пацієнтові до прибуття бригади екстреної медичної допомоги. Саме з метою адекватної та якісної допомоги, стабілізації ключових параметрів життєдіяльності, коректного виконання втручань в даному аспекті має застосовуватись телеприсутність, як максимум, а як мінімум – синхронне телеконсультування. При цьому треба підкреслити, що й сам факт екстреної ситуації час від часу має бути верифікований (наприклад, шляхом застосування біотелеметрії ЕКГ).

Другий аспект - центри ПМСД повинні забезпечувати наближення допомоги до населення, у тому числі допомоги лікарів-спеціалістів, «вузьких» фахівців, що також досягається за рахунок телемедичних процедур (про ефективність такої форми організації первинної медичної допомоги йдеться в розділі про аналіз світового досвіду в галузі інформатизації загальної практики).

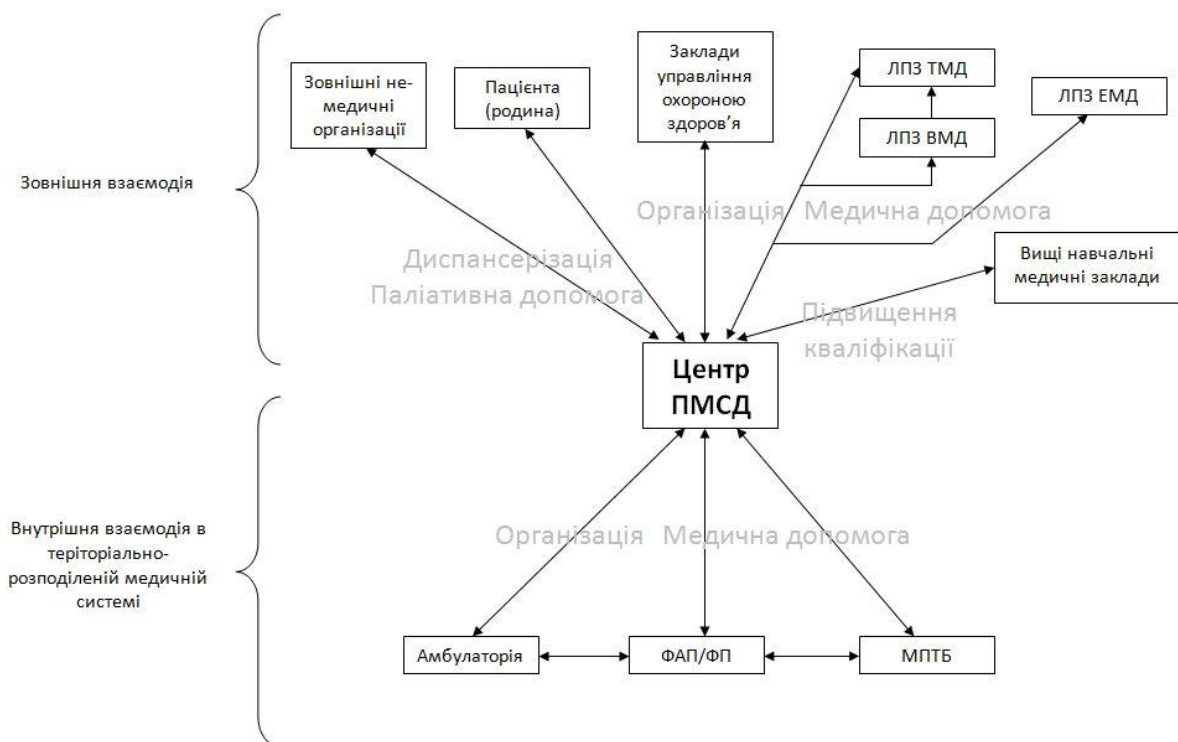


Схема 1. Взаємодії центру первинної медичної (медико-санітарної) допомоги та їх цільова спрямованість

Наприкінці треба згадати ще один основний напрямок діяльності ЦПМСД, а точніше – специфічний напрямок зовнішньої взаємодії. Кожен центр повинен здійснювати «організацію підвищення кваліфікації кадрів, у тому числі безперервне навчання кадрів без відриву від виробництва (разом з вищими медичними навчальними закладами)». В державних нормативних документах йдеться про майже обов'язкове застосування дистанційного навчання в центрах ПМСД, а також й про їх взаємодію з вищими медичними навчальними закладами.

Таким чином, ЦПМСД має забезпечувати наступність та послідовність обстеження, лікування та реабілітації пацієнтів шляхом оперативної та швидкої взаємодії з іншими закладами охорони здоров'я. Для забезпечення належного рівня подібної взаємодії застосовуються засоби електронного менеджменту та телемедицини (перш за все асинхронне та синхронне телемедичне консультування, телеасистування, телеприсутність, біотелеметрія) [3,5,7-20].

Персонал ЦПМСД, який фактично є на «першій лінії медичного фронту», має постійно вдосконалювати знання та навички, при цьому треба враховувати реальний

дефіцит ресурсів та неможливість регулярного відриву від виробництва. Для забезпечення безперервного підвищення кваліфікації кадрів центрів ПМСД застосовується дистанційне навчання.

Все вищезгадане ми узагальнюємо у вигляді схеми взаємодії центру первинної медичної (медико-санітарної) допомоги, які спрямовані на виконання основних завдань та обов'язків (схема 1).

На схемі 2 наведені напрямки застосування комп'ютерно-телекомунікаційних технологій в зовнішніх та внутрішніх взаємодіях центру первинної медичної (медико-санітарної) допомоги.

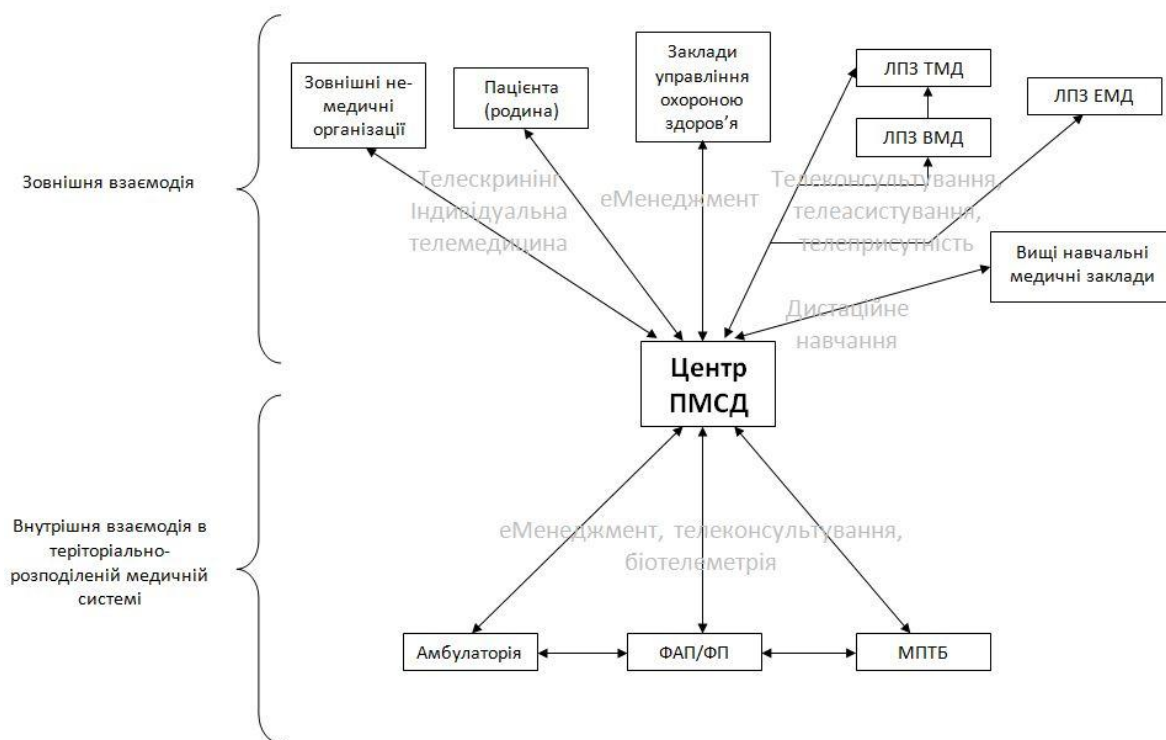


Схема 2. Електронні взаємодії центру первинної медичної (медико-санітарної) допомоги та їх цільова спрямованість

Таким чином, кожен центр ПМСД здійснює внутрішні та зовнішні взаємодії, що направлені на виконання організаційних, медичних та навчальних функцій. Кожен напрямок взаємодії реалізується шляхом застосування відповідного інструменту з арсеналу комп'ютерно-телекомунікаційних технологій (електронного менеджменту, телемедичини та дистанційного навчання).

РОЗДІЛ 3. ЮРИДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЦЕНТРАХ ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ (МЕДИКО-САНІТАРНОЇ) ДОПОМОГИ

Нормативно-правова база даної держави, що регламентує використання телемедицини, складається з [7]: національних законодавчих актів, що мають пряме або непряме відношення до процесу телемедичної взаємодії; національних протоколів і стандартів медико-санітарної допомоги; національних і міжнародних гармонізованих інженерно-телекомунікаційних стандартів; стратегічних документів Всесвітньої організації охорони здоров'я (директива А58/21 «Електронна охорона здоров'я (eHealth)» і ін.). В Україні нормативно-правова база використання телемедичних технологій в охороні здоров'я складається з ряду Законів України, Указів Президента України, Постанов Кабінету Міністрів (КМ) України, Наказів Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України.

Закони України:

1. Конституція України. Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року.
2. Закон України „Основи законодавства України про охорону здоров'я” (від 19.11.1992, № 2801-XII).
3. Закон України «Про внесення змін до Основ законодавства України про охорону здоров'я щодо удосконалення надання медичної допомоги» (від 07.07.2011 № 3611-VI).
4. Закон України «Про порядок проведення реформування системи охорони здоров'я у Вінницькій, Дніпропетровській, Донецькій областях та м. Києві» (від 07.07.2011 № 3612-VI).
5. Закон України «Про захист персональних даних» (від 01.06.2010 № 2297-VI).
6. Закон України «Про інформацію» (від 02.10.1992, №2657-XII).
7. Закон України «Про телекомунікації» (від 18.11.2003, №1280-IV).
8. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» (від 05.07.1994, № 80/94-ВР).
9. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» (від 22.05.2003 № 851-IV).
10. Закон України „Про електронний цифровий підпис” (від 22.05.2003, № 852-IV).
11. Закон України „Про авторське право й суміжні права” (від 23.12.1993, №3792-XII).
12. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» (від 09.01.2007. №537-V).

Укази Президента України:

1. "Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні" від 31.07.2000 №928/2000.
2. "Про рішення Ради національної безпеки й оборони України від 19 липня 2001 року "Про заходи щодо захисту національних інтересів у галузі зв'язку та телекомунікацій" від 23.08.2001 року №731/2001.
3. "Про деякі заходи щодо захисту державних інформаційних ресурсів у мережах передачі даних" від 24.09.2001 №891/2001.

Постанови КМ України:

1. "Про затвердження Порядку взаємодії органів виконавчої влади з питань захисту державних інформаційних ресурсів в інформаційних та телекомунікаційних системах" від 16.11.2002 №1772.
2. "Про заходи щодо створення електронної інформаційної системи "Електронний Уряд" від 24 лютого 2003 р. №208.

3. "Про затвердження Порядку використання комп'ютерних програм в органах виконавчої влади" від 10.09.2003 №1433.
4. "Про затвердження Порядку легалізації комп'ютерних програм в органах виконавчої влади" від 04.03.2004 р. №253.
5. "Про затвердження Положення про Національний реєстр електронних інформаційних ресурсів" від 17.03.2004 р. №326.
6. „Про затвердження Порядку застосування електронного цифрового підпису органами державної влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями державної форми власності” (від 28 жовтня 2004 р., №1452).

Накази МОЗ України:

1. Наказ МОЗ України від 26.03.2010 р. №261 “Про впровадження телемедицини в закладах охорони здоров'я”.
2. Наказ МОЗ України від 23.02.2012 № 132 "Про затвердження Примірного табеля оснащення лікувально-профілактичних підрозділів закладів охорони здоров'я, що надають первинну медичну (медико-санітарну) допомогу”.
3. Наказ МОЗ України від 23.02.2012 № 131 "Про затвердження Примірного положення про центр первинної медичної (медико-санітарної) допомоги та примірних положень про його підрозділи”.
4. Наказ МОЗ України від 23.02.2012 № 130 "Про затвердження Примірного переліку лабораторних досліджень, що виконуються при наданні первинної медичної допомоги населенню”.
5. Наказ МОЗ України від 23.02.2012 № 129 "Про затвердження Примірних штатних нормативів центру первинної медичної (медико-санітарної) допомоги”.
6. Наказ МОЗ України від 04.11.2011 № 755 "Про затвердження Положення про центр первинної медичної (медико-санітарної) допомоги та положень про його підрозділи”.
7. Наказ МОЗ України від 02.11.2011 № 743 "Про затвердження Індикаторів якості медичної допомоги”.
8. Наказ МОЗ України від 28.10.2011 № 716 "Про затвердження Положення про Єдиний електронний реєстр листків непрацездатності”.
9. Наказ МОЗ України від 28.07.2011 № 443 "Про Порядок вибору лікаря, що надає первинну медичну допомогу”.
10. Наказ МОЗ України від 20.05.2011 № 304 "Про затвердження Тимчасових методичних рекомендацій з визначення обсягів фінансування закладів охорони здоров'я за видами надання медичної допомоги у пілотних регіонах”
11. Наказ МОЗ України від 20.05.2011 № 301 "Про внесення зміни до Переліку закладів охорони здоров'я”
12. Наказ МОЗ України від 09.06.1999 р. №143 “Про затвердження Переліку конфіденційної інформації, що є власністю держави, у системі МОЗ України”.

Ключові проблеми нормативно-правового регулювання телемедицини: захист інформації, відповідальність, ліцензування й статус консультанта, інформована згода пацієнта, протоколювання [7,8,11,16]:

Захист інформації. Забезпечення конфіденційності медичної інформації - наріжний камінь будь-якої телемедичної діяльності. Комплекс законодавчих документів повинен регламентувати телемедичний документообіг, потоки даних, правила їхнього захисту, надання доступу, редагування, архівування й т.д. з метою дотримання строгої приватності, інформаційної безпеки телемедичної процедури паралельно із забезпеченням доступу до потрібного обсягу даних в актуальний термін і в потрібному місці.

Відповідальність. Споконвічно проблема розподілу відповідальності при використанні телемедицини вирішувалася досить просто - стандартна телемедична

процедура (телемедичне консультування) позиціонувалася як методика підтримки в ухваленні клінічного рішення. Таким чином, повну відповідальність за пацієнта ніс безпосередній медичний працівник (лікар, лікар-абонент). Дана схема, у цілому, залишається цілком адекватною й у наш час. Однак розвиток технологій вносить нові аспекти. При використанні активних систем телеасистування відповідальність за пацієнта несе віддалений фахівець - лікар-експерт, що дистанційно управляє лікувальною й діагностичною апаратурою. З юридичної точки зору - лікар-експерт несе повну відповідальність за якість своїх висновків і дій, але у випадку конфліктної ситуації повинна бути проведена експертна оцінка дій і обсягів інформації, наданої з абонентської сторони.

Ліцензування й статус консультанта. Власне ліцензування телемедичної діяльності не є обов'язковим атрибутом національної юридичної системи. Критичний момент - це акредитація консультанта, точніше юридичне підтвердження його прав надавати той або інший вид медико-санітарної допомоги на певному рівні. Особливо гострим є дане питання при міжнародній або внутрішньофедеральній телемедичній взаємодії. З юридичної точки зору, дана проблема повинна вирішуватися шляхом порівняння відповідних правових документів, аналізу й вироблення загальних підходів до акредитації рівня фахівців.

Інформована згода пацієнта є обов'язковим компонентом будь-якого медичного втручання, у тому числі - телемедичної процедури. Застосування шаблонних форм письмової згоди дозволяє вирішити проблеми відповідальності й захисту інформації.

Протоколювання телемедичної діяльності повинне здійснюватися з використанням прийнятої в державі системи медичної звітної документації або з використанням стандартизованих форм документів згідно наведеного далі списку.

Основні форми документації, використовувані в процесі телемедичної діяльності: положення про телемедичний центр, положення про взаємодію телемедичних центрів, посадові інструкції співробітників телемедичного центру, заявка на телемедичну процедуру, журнал обліку роботи телемедичного центру, журнал реєстрації телемедичних процедур, висновок консультанта, інформована згода пацієнта на проведення телемедичної процедури, розписка про нерозголошення медичної таємниці для співробітників телемедичних центрів, які не мають медичної освіти. Стандарти медичної допомоги, надаваної за допомогою телемедицини, повинні повністю відповідати будь-якому іншому типу взаємодії медпрацівника й пацієнта з урахуванням специфічних факторів, локалізації, фактора часу й відносної доступності медичної допомоги. У клінічні протоколи повинні бути внесені модифікації, що забезпечують використання телемедичних технологій відповідно до медико-організаційної ситуації й відповідно до показань. Однак подібні модифікації не повинні зменшувати обсяг допомоги, маніпуляцій і послуг, виконуваних у рамках даного клінічного протоколу. Для якісного й безпечного проведення телемедичних процедур медпрацівники повинні мати відповідні навички й знання, які можуть бути надані на до- і/або постдипломному рівні, у тому числі в контексті безперервної професійної освіти.

Повністю відкритим юридичним питанням у сфері телемедицини в наш час є регламентація розподіленого зберігання медичної інформації й доступу до неї. Шляхи до рішення даної проблеми повинні бути розроблені найближчим часом.

Таким чином, національна нормативно-правова база щодо використання телемедицини в Україні складається з законодавчих документів, що регламентують медико-санітарну допомогу, документообіг й інформаційні потоки, захист і конфіденційність інформації, звітність і протоколювання, порядок використання апаратно-програмних засобів.

РОЗДІЛ 4. ІНФРАСТРУКТУРА ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

4.1. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ

Згідно наказу МОЗ України від 23.02.2012 № 132⁴ таблиць оснащення лікувально-профілактичних підрозділів закладів охорони здоров'я, що надають первинну медичну (медико-санітарну) допомогу, має містити, у тому числі, діагностичне та комп'ютерно-телекомунікаційне обладнання. При цьому, в переліку діагностичного устаткування можна виділити засоби з телемедичними функціями та засоби, що можуть потенційно виконувати телемедичні функції.

NB! Телемедична функція – вбудовані в лікувальний або діагностичний прилад засоби первинного одержання та пересилання медичної інформації в цифровому вигляді

Мається на увазі, що при придбанні конкретних діагностичних пристроїв для оснащення даних Центрів ПМСД можливим є придбання моделей, що містять або не містять вбудовані телемедичні функції. Тобто комплектування оснащення закладів обладнанням з телемедичними функціями (або без них) є організаційним рішенням відповідальних осіб, керівників, що працюють над конкретними закупівлями.

Таким чином, з точки зору застосування телемедицини в умовах центру первинної медичної (медико-санітарної) допомоги можна виділити наступні інфраструктурні елементи:

1. Комп'ютерно-телекомунікаційна інфраструктура:

1.1. Автоматизоване робоче місце лікаря: системний блок з монітором (або ноутбук або інші еквівалентні пристрої), принтер, стандартне та прикладне програмне забезпечення, інші периферійні пристрої у т.ч. такі, що забезпечують доступ до локальної мережі та Інтернет.

1.2. Автоматизоване робоче місце реєстратора: системний блок з монітором, принтер, стандартне та прикладне програмне забезпечення, інші периферійні пристрої у т.ч. такі, що забезпечують доступ до локальної мережі та Інтернет.

1.3. Телефон/факс.

1.4. Мобільний телефон зі стартовим пакетом.

2. Діагностичне обладнання з вбудованими телемедичними функціями:

2.1. ЕКГ телеметричний пристрій.

3. Діагностичне обладнання з потенційно вбудованими телемедичними функціями:

3.1. Електрокардіограф, портативний трьохканальний з комбінованим живленням з автоматичною розшифровкою.

3.2. Фетальний доплер портативний.

3.3. Стетофонендоскоп.

3.4. Отоофтальмоскоп портативний.

3.5. Тонometr з набором манжет для вимірювання артеріального тиску на руках, ногах та дитячих.

NB! Звертаємо увагу на той факт, що все вище зазначене обладнання входить до примірного таблицю оснащення згідно наказу МОЗ України від 23.02.2012 № 132

⁴ Наказ МОЗ України від 23.02.2012 № 132 "Про затвердження Примірного таблицю оснащення лікувально-профілактичних підрозділів закладів охорони здоров'я, що надають первинну медичну (медико-санітарну) допомогу".

«Про затвердження Примірного таблиця оснащення лікувально-профілактичних підрозділів закладів охорони здоров'я, що надають первинну медичну (медико-санітарну) допомогу»

Табельна комп'ютерно-телекомунікаційна інфраструктура (тобто автоматизовані робочі місця) Центрів ПМСД є, власне, телемедичною робочою станцією, яка дозволяє здійснювати телемедичне консультування, телемоніторинг, телескринінг та дистанційне навчання.

Телемедична робоча станція – комплекс апаратури й програмного забезпечення, що представляє собою багатопрофільне й багатозадачне робоче місце фахівця з можливостями введення, обробки, перетворення, виводу, класифікації й архівування загальноприйнятих видів клінічної медичної інформації й проведення телемедичних процедур [18].

Телемедична робоча станція складається із двох основних частин:

- 1). Загальної (комп'ютерно-телекомунікаційної).
- 2). Спеціалізованої.

До загальної (комп'ютерно-телекомунікаційної) частини належать:

1. Персональний комп'ютер/ноутбук/КПК (обов'язковим є наявність аудіовходу-виходу, інтерфейсів USB, Bluetooth, IrD, динаміків, мікрофона, мережної плати або засобів для бездротового підключення);

2. Цифрова фотокамера (обов'язковим є наявність цифрового й оптичного збільшення (zoom), можливість запису відеокліпів);

3. Веб-камера (мінімальна роздільна здатність 640x480 пікселів);

4. Планшетний сканер;

5. Принтер;

6. Модем/термінал зв'язку для підключення до:

- каналу Інтернет (виділеному, комутованому, бездротовому, ADSL, xDSL, 3G і т.д.);
- корпоративної, локальної, територіальної комп'ютерної мережі;
- каналу обміну IP-трафіком;
- ISDN.

7. Програмне забезпечення (ліцензійне або вільно розповсюджуване/з відкритим кодом):

- операційна система персонального комп'ютера (із драйверами периферичних пристроїв);

- текстовий редактор;

- графічний редактор (для роботи з растровими зображеннями);

- програма для перегляду DICOM-Файлів;

- відеокодек;

- інтернет-броузер;

- інтернет-месенджер;

- програма відеоконференції (H.32x або VoIP);

- програма для роботи з електронною поштою;

- антивірусний й антиспамовий захист.

До спеціалізованої частини належать:

1. Телемедична лікувально-діагностична апаратура.

2. Відеостудія.

3. Програмне забезпечення (ліцензійне або вільно розповсюджуване/з відкритим кодом):

- спеціалізоване програмне забезпечення для телемедичних процедур;

- автоматизовані робочі місця;

- PACS-системи;

- госпітальні, радіологічні, лабораторні інформаційні системи;
- електронна історія хвороби;
- системи на основі знань.

Опис лікувально-діагностичної апаратури, яка складає спеціалізовану частину телемедичної робочої станції центра первинної медичної (медико-санітарної) допомоги, наведено в наступних підрозділах.

Автоматизоване робоче місце (телемедична робоча станція) лікаря загальної практики-сімейної медицини застосовується безпосередньо в умовах центра ПМСД. А в умовах його філіалів (амбулаторії, ФАП/ФПів та ПТМБ) оптимально застосовувати спеціальні комплекси обладнання:

1. Пункт телемедичної передачі електрокардіограм (реалізація біотелеметрії)
2. Телемедичний пункт (переважно реалізація орієнтований на телескринінг)
3. Мобільний телемедичний комплекс (реалізація синхронного та асинхронного телемедичного консультування)

Пункт телемедичної передачі електрокардіограм (ПТМПЕКГ) [19].

Комплектація ПТМПЕКГ:

- ЕКГ-телеметрічний пристрій (підсилювач-передавач ЕКГ транстелефоний),
- кабель відведень ЕКГ,
- набір одноразових ЕКГ електродів та багаторазових ЕКГ електродів Ag-AgCl,
- диктофон,
- телефонний апарат (мобільний) з функцією гучного зв'язку,
- телефонний апарат стаціонарний з функцією гучного зв'язку,

Опціонально:

- радіостанція,
- персональний комп'ютер з доступом до Інтернет.

Застосування ПТМПЕКГ:

- забезпечення якісної та своєчасної електрокардіографічної діагностики та належного рівня кардіологічної допомоги;
- проведення цілодобового телемедичного консультування, що складається з підготовки пацієнта, реєстрації ЕКГ, трансляції ЕКГ за телефонними (стаціонарними або мобільними), радіо, Інтернет або іншими телекомунікаційними каналами, надання експертів додаткових даних про пацієнта, отримання рекомендації лікарів-експертів, інформування медичних працівників про результати телеконсультування, протоколювання.

Як комунікації для пункту можуть використовуватися:

- пряма телефонна лінія (дротова та/або бездротова) з вихідом на міжміську лінію.

Опціонально:

- радіозв'язок,
- Інтернет.

Телемедичний пункт. Комплектація телемедичного пункту (ТМП) містить у собі дві модифікації.

Модифікація 1:

- комунікатор/кишеньковий персональний комп'ютер із GSM-модулем/мобільний телефон (смартфон, камерафон тощо) з убудованою цифровою камерою (не менш 1,3 мегапікселей), підтримкою мобільного Інтернету (WAP, GPRS, EDGE, CDMA, 3G), можливістю обміну мультимедійними повідомленнями (MMS) і електронною поштою.

Модифікація 2:

- ноутбук (USB);
- цифрова фотокамера (не менш 5 мегапікселей, цифровий і оптичний zoom);
- модем/термінал зв'язку.

Застосування даного ТМП:

- оцифровка візуальної медичної інформації під час скринінгових, диспансерних і профілактичних оглядів;
- відправлення цифрової візуалізації в курируючу лікувально-профілактичну установу;
- виявлення групи ризику.

Як комунікації для даного комплексу можуть використовуватися:

- лінія стільникового телефонного зв'язку;
- сервіси стільникового телефонного зв'язку (MMS);
- широкополосний канал Інтернет (насамперед – мобільний, комутуємий, виділений і т.д.).

Мобільний телемедичний комплекс (МТК). Можливий у трьох основних модифікаціях.

Модифікація 1:

- автомобіль/транспортний засіб;
- портативний комп'ютер або кілька комп'ютерів, об'єднаних у мережу;
- стандартна периферійна техніка;
- комплект цифрової діагностичної апаратури;
- система відео-конференц-зв'язку за протоколом H.32x (необхідний широкополосний доступ в Інтернет і/або ISDN);
- термінал зв'язку.

Модифікація 2:

- ноутбук/кишеньковий персональний комп'ютер;
- спеціалізований цифровий діагностичний пристрій (ультразвуковий сканер, цифрова фотокамера, електрокардіограф);
- термінал зв'язку.

Модифікація 3:

- комунікатор/смартфон/кишеньковий персональний комп'ютер (з GSM-модулем або мобільним телефоном).

Застосування всіх модифікацій:

- оцифровка медичної інформації, ведення електронних медичних записів, формування телемедичної історії хвороби;
- проведення синхронного телемедичного консультування, у тому числі ургентного;
- керування медичною допомогою у вогнищах;
- збір і відправлення даних у центри моніторингу;
- амбулаторне обстеження пацієнтів, диспансеризація, профілактичні огляди.

Модифікація 1 переважно використовується в медицині катастроф, військовій, транспортній, аерокосмічній медицині; для медичного обслуговування (профілактичного) віддалених і важкодоступних районів.

Модифікація 2 переважно використовується в домашній телемедицині, амбулаторно-поліклінічному обслуговуванні.

Модифікація 3 переважно використовується в медицині невідкладних станів (для ургентного синхронного телеконсультування, найчастіше по візуалізації), а також у домашній телемедицині й поліклінічному обслуговуванні.

В якості комунікацій для МТК можуть використовуватися:

- супутниковий канал зв'язку;
- канал Інтернет (мобільний).

Приклади мобільних телемедичних комплексів, що застосовуються в умовах первинної ланки медичної (медико-санітарної) допомоги лікарями загальної практики-сімейної медицини наведені на рис.4.1.



Рисунок 4.1. Мобільний телемедичний комплекс (модифікація 2), який містить електронну медичну картку пацієнта, програмні засоби відеоконференц-зв'язку, телемедичну камеру для загального обстеження, 12-канальний ЕКГ-телеметричний пристрій, діагностичне обладнання з телемедичними функціями – цифровий отоскоп, цифровий спірометр, цифровий стетоскоп⁵

Треба підкреслити можливість розгортання на базі філіалів центрів первинної медико-санітарної допомоги так званих «електронних амбулаторій».

Електронна амбулаторія – лікувально-профілактична установа або її філіал, що надає первинну медичну (медико-санітарну) допомогу в умовах постійного телемедичного супроводу [7-8].

По-суті, електронна амбулаторія – це власне амбулаторії або фельдшерсько-акушерські/фельдшерські пункти, повністю укомплектовані телемедичними системами для всебічного обстеження та супроводу лікування пацієнта.

Персонал електронних амбулаторій комплектується фельдшерами, медичними сестрами, парамедиками. За допомогою комплексу телемедичних систем (телеконсультування, телемоніторингу, телеасистування й т.д.) персонал електронної амбулаторії здійснює діагностичний і лікувальний процес із постійною реальчасовою дистанційною участю лікарів-консультантів з вищестоящих установ (у тому числі, вузькоспеціалізованих) (рис.4.2).

⁵ Джерело ілюстрації – AMD Global Telemedicine. - www.amdtelemedicine.com (на рисунку зображено систему AMD-3000 Dispatch Case™).



Рисунок 4.2. Електронна амбулаторія: а - персонал – медичні сестри; б - телемедична консультація між медсестрами електронної амбулаторії й лікарем-експертом⁶

Використання електронних амбулаторій дозволяє організувати якісне медичне обслуговування у вкрай віддалених, важкодоступних і ізолюваних населених пунктах [89,93]. Звичайно даний підхід застосовується в географічних умовах джунглів або тундри. Однак у наш час із урахуванням твердого кадрового й фінансового дефіциту роль електронних амбулаторій надзвичайно зростає, зокрема як єдиного реального способу забезпечення медичного обслуговування сільських районів.

4.2. ДІАГНОСТИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ З ВБУДОВАНИМИ ТЕЛЕМЕДИЧНИМИ ФУНКЦІЯМИ (ЕКГ ТЕЛЕМЕТРИЧНИЙ ПРИСТРІЙ)

4.2.1. ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС

ЕКГ телеметричний пристрій – це, згідно класифікації телемедичних лікувально-діагностичних приладів за А.В.Владзимирським [7-8], це засіб одержання й обробки електрограм, який є цифровим електрокардіографом.

Цифровий електрокардіограф - комп'ютеризований прилад для фіксації, обробки, аналізу й трансляції електрокардіограми. Можна виділити наступні види цифрових електрокардіографів [7-8]:

- 1) клінічні (12-канальні) (рис.4.3),
- 2) параклінічні (1,3,6-канальні) (рис.4.4).

Перший вид цифрових електрокардіографів застосовується на всіх рівнях надання медико-санітарної допомоги, у спеціалізованих і неспеціалізованих лікувально-профілактичних установах. Основне завдання застосування даного виду пристроїв - своєчасна повна діагностика патології серцево-судинної системи, моніторингу змін, супровід медикаментозних і хірургічних втручань.

Другий вид устаткування (параклінічний) використовується для періодичного регулярного контролю стану здоров'я пацієнта (але не встановлення клінічного діагнозу!) у системах домашньої (індивідуальної) медицини, або для швидкої принципової оцінки стану пацієнта. Причому, подібні прилади призначені, у тому числі, для використання непрофесіоналами, що позначається на специфічному дизайні й функціях. Зокрема, реєстрація ЕКГ кардіографами для домашньої телемедицини може здійснюватися з перших пальців кистей (тобто для початку дослідження прилад досить взяти в руки). В умовах катастрофи або воєнних дій використовуються кардіографи, що автоматично визначають ступінь порушення функції серця й

⁶ Джерело ілюстрації - Molefi L. M. Telemedicine as a Tool for Equitable Health Service Delivery, the South African Experience (2009).-www.medetel.eu/download/2009/parallel_sessions/presentation/day3/telemedicine_as_a_tool_for_equitable_health_services.pdf.

відображають її за допомогою кольорово-візуальної сигналізації (тобто дослідник - парамедик або не-медик - може одержати принципове уявлення про важкість стану потерпілого й прийняти відповідні медико-тактичні рішення).



Рисунок 4.3. Клінічні цифрові електрокардіографи⁷



Рисунок 4.4. Параклінічні цифрові електрокардіографи (одноканальні для домашньої телемедицини й медицини катастроф)⁸

Будова систем теле-ЕКГ. Шаблонова схема комплексу теле-ЕКГ містить у собі центральну прийомну станцію й сукупність передавальних пристроїв.

Центральна прийомна станція містить у собі (рис.4.5.-4.6):

- персональний комп'ютер/ноутбук (SVGA монітор, CD/DVD, аудіовхід-вихід, USB, динаміки, мікрофон, мережна плата);

- принтер лазерний;

- блок прийомний базовий;

- програмне забезпечення;

- комплект кабелів;

- блок живлення спеціалізований;

Опціонально:

- телефон провідної;

- модем для підключення до мережі Інтернет;

- блок безперебійного живлення.

Передавальний пристрій містить у собі (рис.4.7-4.8):

⁷ Джерело ілюстрацій – ООО «Компанія Ютас».-www.utasco.com (на рисунку зображена система Unet™), ООО «Компанія Тредекс».-www.tredex-company.com (на рисунку зображена система Телекард™).

⁸ Джерело ілюстрацій - Honeywell Hommed Corp. -www.hommed.com (на рисунку зображена система ECG@Home™, Atlas Engineering.-www.atlas-arl.com (на рисунку зображена система AR-100™).

- підсилювач-передавач ЕКГ;
 - кабель відведень ЕКГ.
- Опціонально:
- набір одно-, багаторазових ЕКГ електродів;
 - мобільний телефон;
 - радіотелефон;
 - портативна радіостанція.

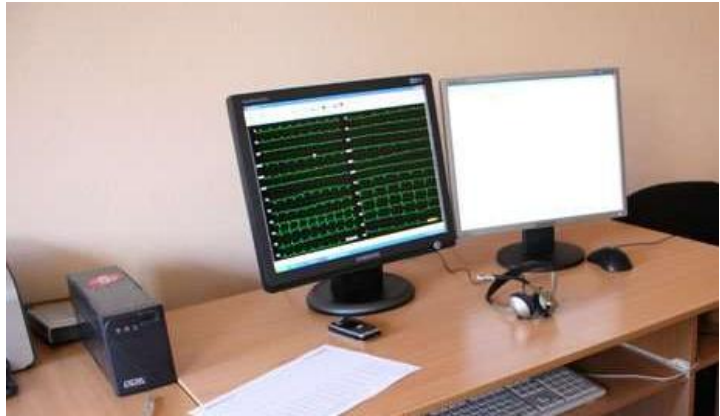


Рисунок 4.5. Центральна прийомна станція⁹

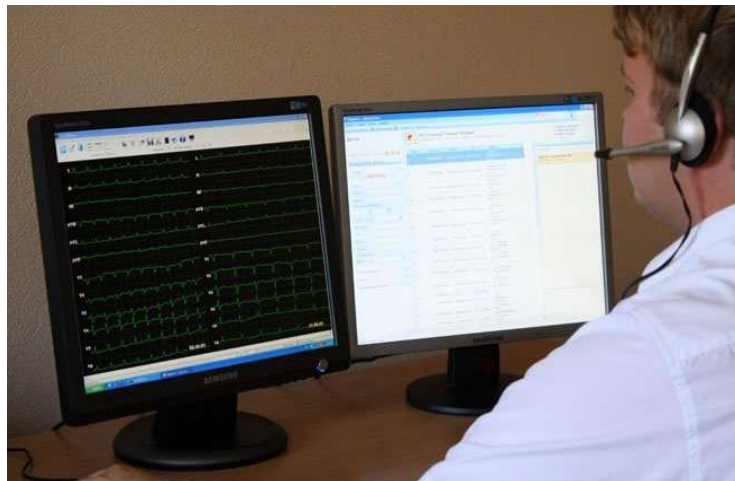


Рисунок 4.6. Центральна прийомна станція - робота лікаря-експерта

Застосування комплексу теле-ЕКГ:

- ургентна передача ЕКГ у дистанційно-діагностичний центр із медичних установ первинної й вторинної ланки із проведенням кардіологічного телемедичного консультування;
- передача ЕКГ із медичних установ первинної й вторинної ланки в плановому порядку при виконанні диспансеризації населення із проведенням кардіологічного телемедичного консультування;
- дистанційне навчання персоналу медичних установ первинної й вторинної ланки сучасним методам кардіологічної діагностики й застосуванню ефективних фармацевтичних препаратів залежно від поставленого діагнозу й важкості кардіологічного захворювання;
- зберігання діагностичної інформації в електронних базах даних з можливістю контролю змін ЕКГ у динаміці;

⁹ Джерело ілюстрації (рис.17.2-17.3) – ТОВ «Компанія Тредекс».-www.tredex-company.com, ТОВ «Компанія Ютас».-www.utasco.com, на рисунку зображені системи теле-ЕКГ «Телекард»™ і «Юнет»™

- використання прийнятих ЕКГ для складання навчальних атласів складних діагностичних випадків, призначених для практичного навчання медичного персоналу.

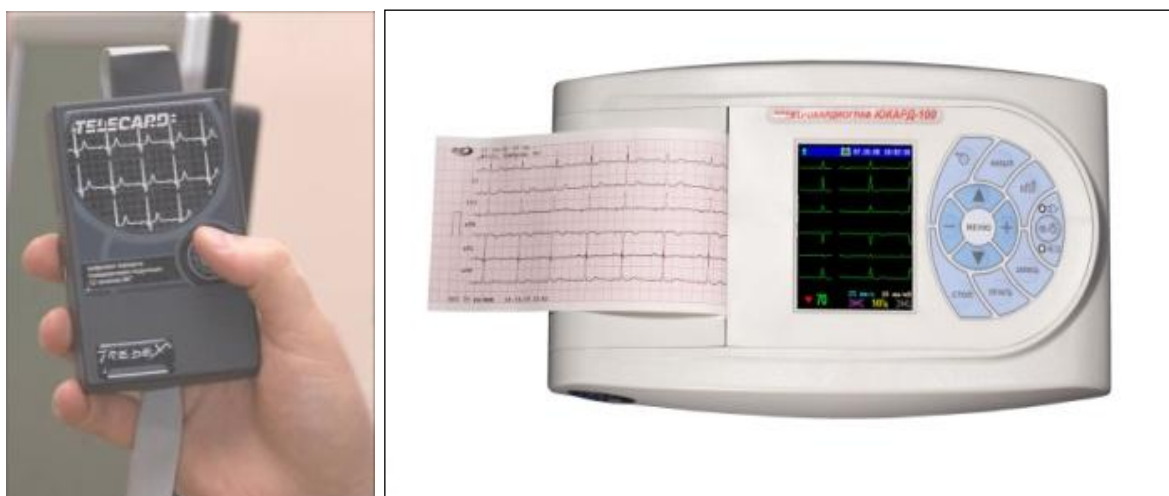


Рисунок 4.7. Передавальні пристрої (передавач, кардіограф)¹⁰

Для функціонування комплексу теле-ЕКГ необхідно наступне програмне забезпечення (ліцензійне або вільно розповсюджене/з відкритим кодом):

- спеціальне програмне забезпечення прийомної станції (засоби обробки вхідної інформації від передавальних пристроїв, база даних, інструменти обробки й аналізу ЕКГ, засоби комунікації й т.д.);
- операційна система персонального комп'ютера (із драйверами периферичних пристроїв);
- інтернет-броузер;
- програма для роботи з електронною поштою;
- антивірусний й антиспамовий захист.



Рисунок 4.8. Передавальний пристрій - робота лікаря-абонента¹¹

¹⁰ Джерело ілюстрації (рис.17.2-17.3) – ТОВ «Компанія Тредекс».-www.tredex-company.com, NJD «Компанія Ютас».-www.utasco.com, на рисунку зображені системи теле-ЕКГ «Телекард»™ и «Юнет»™

¹¹ Джерело ілюстрації – Миколюк В.В., Лозович В.А. Підсумки експлуатації устаткування дистанційної реєстрації ЕКГ «Комплекс медичний діагностичний «Тредекс»» за 2009 рік в Могилів-Подільському районі Вінницької області // Укр.ж.телемед. мед.телемат.-2010.-Т.8,№2.-С.182-186. На рисунку зображена система теле-ЕКГ «Телекард»™

В якості комунікації комплекс теле-ЕКГ може використовувати:

- аналогові й цифрові дротові телефонні лінії зв'язку;
- цифрові бездротові телефонні лінії зв'язку;
- супутникові канали зв'язку;
- радіоканали будь-якого частотного діапазону, що забезпечують якісний радіозв'язок;
- канали Інтернет (виділений, комутований, мобільний, ADSL, xDSL і т.д.);
- локальну, міжгоспітальну або територіальну комп'ютерну мережу.

Стандартизована передача даних у системах теле-ЕКГ здійснюється відповідно до Європейського стандарту EN 1064:2005 "Health informatics - Standard communication protocol - Computer-Assisted electrocardiography" (SCP-ECG) і стандарту ISO/IEEE 11073-10406-d02.

4.2.2. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ТИПОВОГО ЕКГ-ТЕЛЕМЕТРИЧНОГО КОМПЛЕКСУ (НА ПРИКЛАДІ КОМПЛЕКСА «ТЕЛЕКАРД»)

Алгоритм дій користувача прийомного пристрою ЕКГ-телеметричного комплексу Підготовка системи до роботи

Перед тим, як почати роботу, необхідно переконатися, чи не порушені всі з'єднання, зроблені в процесі установки встаткування. Переконаєтеся в тім, що наступні прилади мають з'єднання:

- прийомний блок - комп'ютер (COM1 або USB);
- прийомний блок - блок живлення 12 В;
- прийомний блок - антенно-фідерний пристрій;
- до передавача підключений кабель пацієнта.

Якщо в процесі перевірки не було виявлено недостатньо міцно з'єднаних рознімачів, акуратно вставте джерело живлення в розетки. Про надійне підключення прийомного блоку буде свідчити індикатор живлення, розташований на лицьовій панелі - антенно-фідерного пристрою.

Правила техніки безпеки

Не включайте й не виключайте джерела живлення й мережні качани мокрими руками або у вологому приміщенні. Не порушуйте шини заземлення комп'ютерів і періодично перевіряйте їх. Не використовуйте мережні шнури, що мають порушену ізоляцію. Невиконання цих вимог може призвести до поразки електричним струмом або загоряння. Гарантійні зобов'язання: не намагайтеся самостійно здійснювати ремонт апаратури. Якщо в ній виникли несправності, зверніться до фірми-виробника. У протилежному випадку, при порушенні контрольних пломб, гарантійні зобов'язання знімаються.

Запис електрокардіограм

Запис електрокардіограм починається відкриттям вікна роботи із приладом зі стартового меню, або клавішею F2 основного меню програми, при цьому починається реєстрація ЕКГ:



Тому що програма призначена для роботи із двома типами приладів, у меню перебуває два пункти вибору типу запису. У випадку роботи із приладом – Telecard TM

¹² Коментарі та пояснення до рисунків у розділі 4.3 містяться у тексті розділу.

(електрокардіограф телеметричний), пункт вибору «TELECARD TT (передача по телефону)», звичайно - заблокований.

Старт прийому в Telescard TM здійснюється натисканням «Пробілу» або кнопкою.

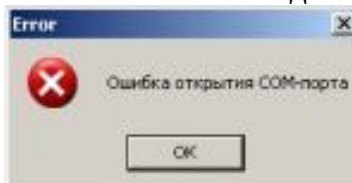


Після старту, якщо включено прилад і накладені електроди відразу ж почне прорисовуватися ЕКГ і на нижній панелі з'явиться напис «Прийом». Якщо ж на екрані рисується меандр на сірому тлі, значить прийому нема, це може бути при виключеному приладі або, якщо прилад включений і сигналу нема, то він має потребу в перевірці.

Необхідно мати на увазі, що як тільки Ви нажали старт, ЕКГ почало записуватися в часовий файл, що потім ви помістите в базу даних з усіма даними пацієнта.

Це означає, що якщо Ви знову натиснете на клавішу «Пробіл» або мишею на кнопку – запис припиниться й з'явиться діалог для внесення проведеного запису в базу даних пацієнтів.

Якщо при старті запису у Вас з'являється такий діалог:

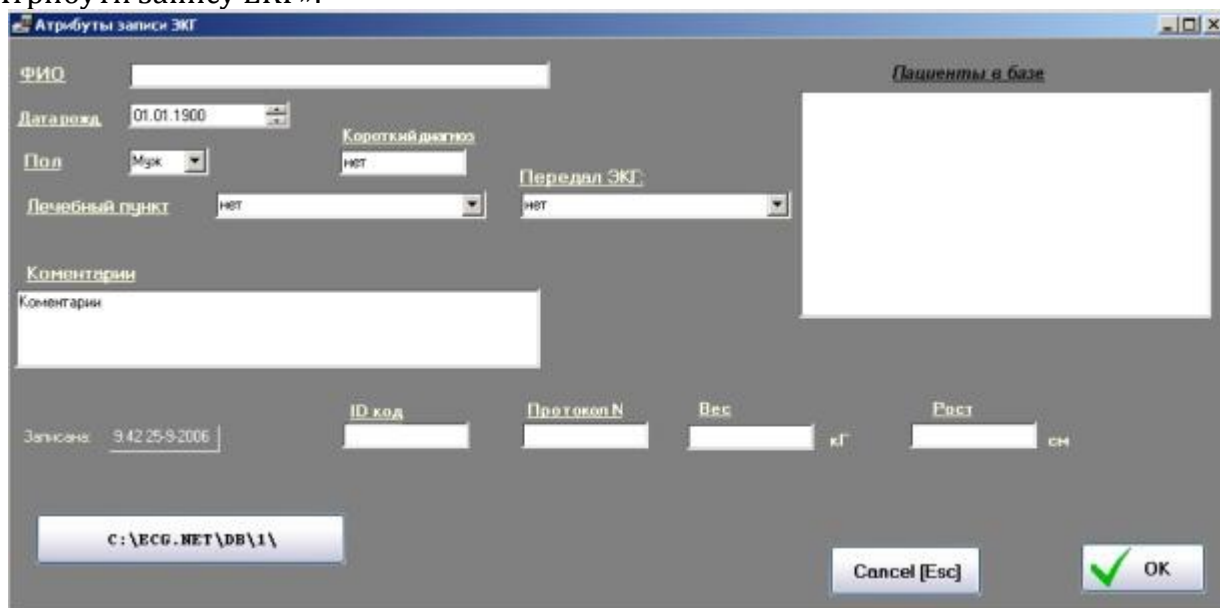


Необхідно настроїти параметри COM-Порту, у діалозі «Настроювання».



NB! Настроювання порту звичайно робиться один раз при інсталяції програми й звичайно не змінюється.

Після проведення запису, натискаєте на «Стоп» і на екрані з'являється діалог «Атрибути запису ЕКГ».



Тут вказуються всі атрибути пацієнта. Якщо ЕКГ знімається не перший раз із цього пацієнта, тобто такий пацієнт уже є в базі даних, програма автоматично покаже його в

правому великому віконці. Робиться це таким чином, при введенні першої букви прізвища з'являться всі пацієнти в базі, прізвище яких починається на цю букву, якщо таких пацієнтів багато, вводите другу букву, відобразяться всі пацієнти, прізвище яких починається із цих двох букв і т.д., якщо потрібний вам пацієнт є в базі, просто клацніть на його прізвищі мишею й всі поля заповняться його даними, вам залишається тільки вказати «Короткий діагноз» і «Коментарі». Хоча це можна буде зробити й потім. При натисканні кнопки «ОК» ЕКГ, зберігається на диску, після, того як запис зроблений, відкривається наступне вікно з поліченою ЕКГ, уже з бази даних пацієнтів, де можливо переглянути ЕКГ, роздрукувати й т.п.

ВВ! Обов'язково при записі заповніть поля: «ПІБ», «Дата народження» і «Стать», щоб у базі не з'являлися неіменовані записи.

Поля, які для вас не мають значення, наприклад: «ІDкод», «Протокол N» і т.п. просто не заповнюєте й вони відповідно не будуть виводиться у звіт.

Запис цієї конкретної ЕКГ здійснюється в поточну базу даних, вона зазначена на кнопці ліворуч унизу, на картинці це: «C:\ECG.NET\DB\1\». Ця база створюється за замовчуванням при інсталяції програми. Якщо ви хочете зберегти цю ЕКГ в іншу базу даних, що не є в цей момент поточною, натискаєте кнопку, з'являється діалог «Вибір директорії», вибираєте потрібну вам базу(директорію), або створюєте нову, натискаєте «ОК», діалог вибору закривається й на кнопці ліворуч унизу з'явиться нова адреса, збереження ЕКГ. Натискаєте «ОК» і ця ЕКГ буде збережена в те місце куди ви вказали.

Необхідно відзначити, що база даних пацієнтів це набір файлів і директорій і тому маніпулювати ними можна як зі звичайними файлами й директоріями в Windows.

Якщо ви хочете записати наступну ЕКГ, знову натискаєте F2, або з меню переходите у вікно запису ЕКГ і дієте, як було зазначено вище.

Робота з базами даних

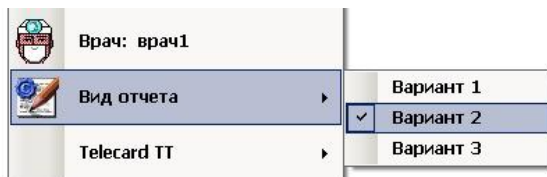
А. *Запис знятої ЕКГ у базу даних відбувається після закінчення прийому. На екрані з'являється діалог для запису ЕКГ у базу даних пацієнтів.*

Вказівник у перший момент перебуває у полі «ПІБ», тобто очікує введення прізвища пацієнта. При уведенні першої букви прізвища пацієнта в правому вікні з'являться всі пацієнти в базі прізвища, яких починаються на цю букву, при введенні другої букви в списку будуть пацієнти прізвища яких починаються із цих 2-х букв і так далі. Якщо в базі вже існує такий пацієнт, клацаєте мишею на прізвищі й у результаті його даними заповняться всі поля, крім коментарів. Це зроблено, щоб повторно не набирати існуючих пацієнтів.

Якщо Ви записуєте нового пацієнта, даних, якого в базі немає, обов'язково вкажіть повністю ПІБ, рік народження, стать й місце, звідки прийняте ЕКГ. Коментарі (діагноз) можна буде додати потім при висновку звіту на печать.

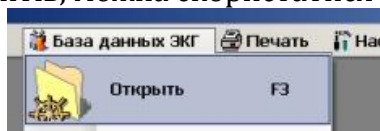
Необхідно відзначити, що поміщати «Лікувальний пункт», звідки приймаємо ЕКГ, у поле «коментарі» можливо, але вірніше буде записувати це місце або район у розділ «Лікувальний пункт». Назва клініки зберігається безпосередньо в кожному файлі ЕКГ і при печатці саме цієї ЕКГ нікуди не пропаде й буде обов'язково роздрукована.

NB! При наборі тексту в поле «Коментарі» не користуйтеся клавішею «Enter» тобто перекладом рядка. Пишіть просто текст і нехай слово переносяться самі собою. Потім при печатці текст унизу сторінки буде відформатований відповідно до форми печатки. Зверніть увагу, що режим уведення коментарів працює тільки при обраному варіанті звіту 2. Варіанти звіту:

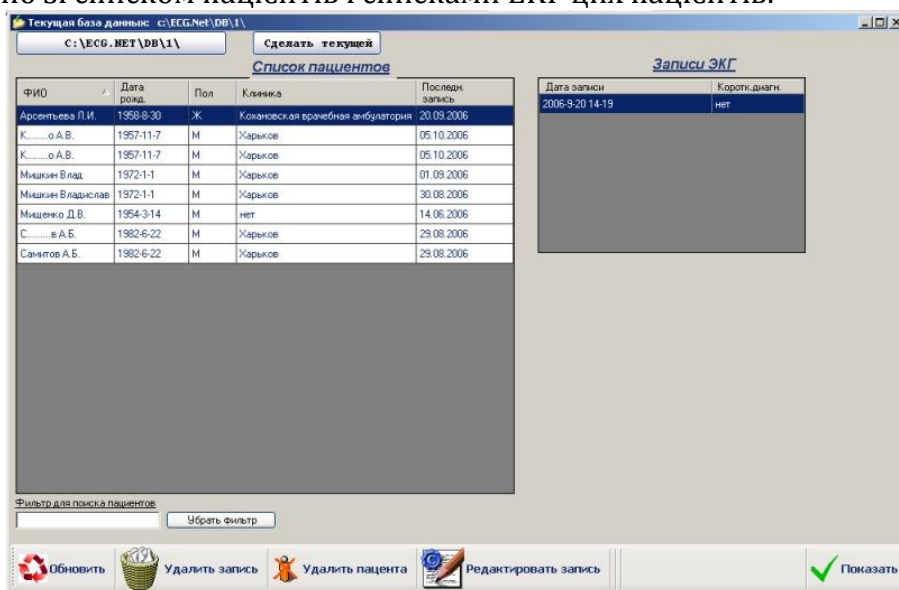


Вікно «Короткий діагноз», це теж що й код пошуку, коротке слово, що потім буде видно у відповідному стовпчику при відкритті бази даних. Після натискання кнопки «ОК» у цьому діалозі, запис із усіма атрибутами з'явиться в базі даних і автоматично виводиться на екран уже як запис, що перебуває, у базі даних. Натискаючи відповідні кнопки або клавіші можна ділянку ЕКГ роздрукувати, виділити комплекс PQRST і роздрукувати розрахункову таблицю цього комплексу.

Б. Перегляд ЕКГ, що перебувають у базі даних пацієнтів здійснюється в такий спосіб. Необхідно спочатку вибрати пацієнта й ту ЕКГ (по даті запису), що вас цікавить. Для вибору ЕКГ із бази даних пацієнтів, можна скористатися головним меню програми:



Або клавішею F3, і не має значення, у якому вікні ви зараз перебуваєте. На екрані з'явиться вікно зі списком пацієнтів і списками ЕКГ цих пацієнтів.

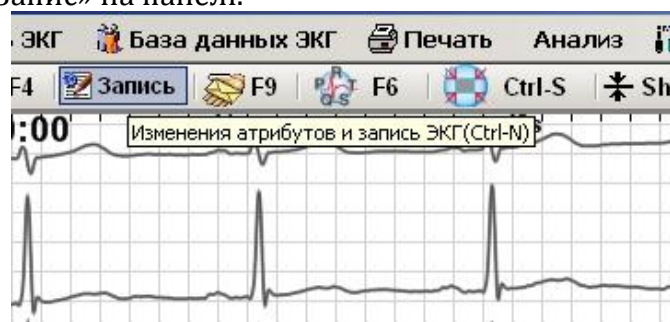


У лівому вікні список пацієнтів, у правому ЕКГ, розташовані по даті записи. Вибираєте пацієнта й потрібну ЕКГ, натискаєте кнопку «Показати», або подвійне клацання мишею по файлу ЕКГ у правому маленькому вікні, і дана ЕКГ буде виведена на екран.

Призначення стовпчиків у списку пацієнтів очевидно, самий правий стовпчик показує дату останнього зняття ЕКГ пацієнта. Сортувати записи можна по окремих стовпчиках, таким чином, натискаєте на заголовок стовпчика й записи сортуються за алфавітом, якщо це текст або по датах, якщо це дата запису ЕКГ.

Для пошуку пацієнтів у базі даних служить Фільтр для пошуку пацієнтів. Працює він у такий спосіб. У вікні фільтра набираєте першу букву потрібного прізвища, при цьому в списку з'являться всі пацієнти на цю букву, набравши другу букву, одержуємо пацієнтів на дві перші букви й т.д. Вивести повний список пацієнтів можна, забравши фільтр кнопкою.

В. Редагування записів ЕКГ. Кнопка «Редагувати запис» дозволяє змінити атрибути пацієнта й записи ЕКГ. При натисканні на цю кнопку викликається діалог «Атрибути запису ЕКГ», ви можете внести необхідні зміни й доповнення й записати ЕКГ із новими параметрами. Якщо ви змінили ПІБ, дату народження або лікувальний пункт, то програма запише дану ЕКГ, як запис новому пацієнтові й у цьому випадку запитає у вас видалити або залишити вихідний запис. Так само точно можна відредагувати запис безпосередньо з екрана. Допустимо вам необхідно найцікавіші ЕКГ, помістити в окрему папку. Відкриваєте ЕКГ на екран, якщо ви хочете зберегти цю ЕКГ в окрему папку, натискаєте кнопку «Запис» на панелі.



З'являється діалог «Атрибути запису ЕКГ», якщо необхідно, додаєте коментарі й кнопкою внизу ліворуч вибираєте папку, у яку буде записана ЕКГ, натискаєте «ОК». Більш докладно в розділі «Запис ЕКГ»

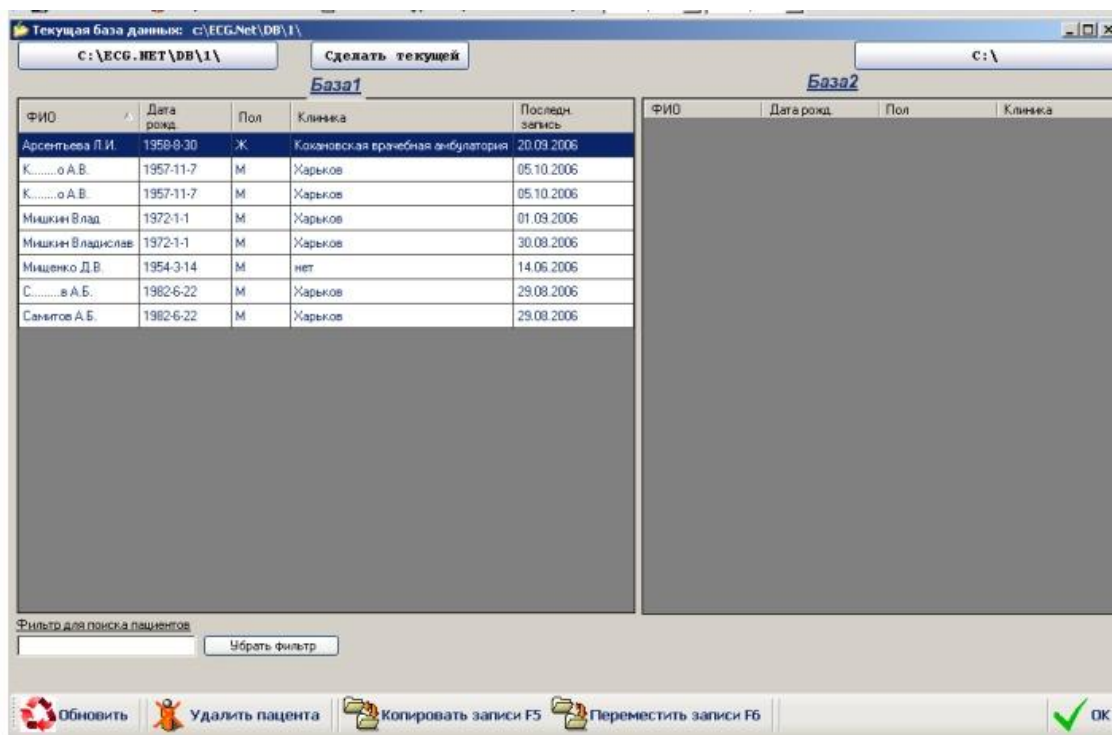
Г. Видалення записів і пацієнтів. Кнопка «Видалити запис» видаляє обрану ЕКГ зі списку, причому якщо це остання ЕКГ пацієнта або єдина, то при її видаленні, пацієнт не видаляється зі списку, тобто залишиться пацієнт без записів, це дозволить додавати запису надаль.

NB! При видаленні якого-небудь запису ЕКГ, вона не видаляється з диска комп'ютера, а переноситься в кошик Windows і може бути в будь-який момент відновлена відповідною командою Windows.

Кнопка «Видалити пацієнта» видаляє в кошик обраного пацієнта з усіма його записами. Кнопка вгорі ліворуч, показує, у якій базі даних ви зараз перебуваєте. Якщо необхідно вивести на екран запис із іншої бази, натискаєте на кнопку, з'являється стандартний діалог Windows для вибору папки з файлами, вибираєте потрібну вам директорію (база даних пацієнтів це просто певна директорія у файлової системі Windows), натискаєте «ОК» і на кнопці з'явиться обрана вами база даних пацієнтів. Відповідно й у таблиці з'явиться список пацієнтів цієї бази. Необхідно відзначити, що обрана вами база пацієнтів не є поточною й зробити її такою, якщо це необхідно, можна кнопкою поруч «Зробити поточною». Поточна база даних, це та база (директорія), що відкривається за замовчуванням з появою діалогів відкриття й записи БД, шлях до неї записується у файл налаштувань і зберігається при виході із програми.

Головне меню програми «База даних ЕКГ»

Д. Копіювання пацієнтів. По цій команді викликається діалог копіювання або переносу записів ЕКГ пацієнтів з однієї бази (директорії) в іншу.



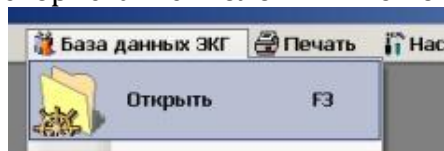
У лівому вікні знаходиться база даних пацієнтів, звідки будемо копіювати, у правому вікні знаходиться база - куди копіюються файли. Вибір бази даних правого й лівого вікна виробляється відповідними кнопками вгорі. Для копіювання або переносу пацієнтів, відзначаємо мишею потрібних пацієнтів, натискаємо відповідну кнопку або клавішу, зазначену на кнопці. Пацієнти, які копіювалися з'являться в правому вікні, тобто в тій базі, що вказали як приймач.

Е. Пункт меню «Імпорт файлів». Імпорт файлів потрібно для відновлення й запису ЕКГ у базу даних прийнятих по електронній пошті або переписаних з зовнішнього носія. У цьому випадку програма за інформацією, що перебуває у файлі формує в зазначеній вам базі даних (директорії) запис пацієнта. Причому ім'я вихідного файлу не має значення, важливо тільки, щоб цей файл був записом ЕКГ, зробленої на нашій приладі. Це необхідно, тому що буває, що при передачі файлу по електронній пошті спотворюється вихідне ім'я файлу.

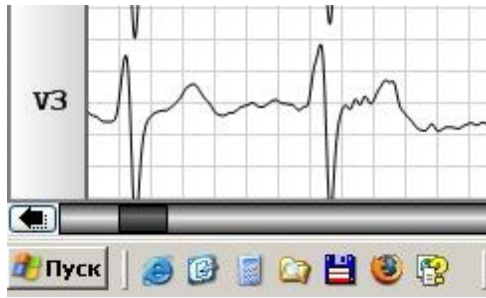
Є. Пункт меню «Статистика». Виводить на екран вікно статистичних даних по пацієнтах і записам у базі даних.

Печатка ділянки ЕКГ

Для печатки ділянки ЕКГ необхідно спочатку вибрати пацієнта й ту ЕКГ (по даті запису), що вас цікавить. Якщо ви друкуєте безпосередньо після запису ЕКГ, то в цьому випадку записана ЕКГ, відображена у вас екрані на передньому плані. Для вибору ЕКГ із бази даних пацієнтів, можна скористатися головним меню програми:



Або клавішею F3, і не має значення, у якому вікні ви зараз перебуваєте. По цій команді з'явиться діалог вибору пацієнтів з бази. Вибравши, пацієнта й потрібну ЕКГ. Опис роботи із БД в: Робота з базами даних. Час затримки появи ЕКГ на екрані, визначається налаштованими фільтрами й звичайно потужністю комп'ютера. Для вибору ділянки печатки, рухаємо ЕКГ за допомогою повзунка внизу екрана.



Рухати повзунок можна, у такий спосіб: підвести покажчик «миші» до чорного квадрата, натиснути на ліву кнопку й тягти вправо або вліво. Можна просто «клацати» по панелі скролінга в різних місцях і на екрані будуть з'являтися відповідні ділянки ЕКГ. Панель скролінга це сіра панель унизу із чорним квадратиком. Якщо обрано необхідну ділянку, що повинна бути надрукована, натискаємо F4 або кнопку на панелі вгорі. На екрані з'явиться зелений прямокутник, що обмежує саме ту ділянку, що і буде поміщений на сторінку принтера. Цей прямокутник можна рухати в межах екрана клавішами зі стрілками «вправо», «уліво». Ділянку, обрану остаточно, можна друкувати. У той момент ви можете додати до друку свої коментарі до діагнозу, вони будуть знаходитися внизу аркуша під ЕКГ. Це можна зробити нажавши кнопку на панелі:



Або нажавши на клавіатурі Ctrl-N. Далі для печаті натискаємо ще раз F4 – з'явиться діалог вибору принтера, натискаємо кнопку «печать» і одержуємо ділянку ЕКГ у формі звіту.

Комп'ютерний аналіз ЕКГ

А. Аналіз PQRST. Для печаті таблиці аналізу PQRST, спочатку вибираємо найбільш характерний комплекс. Для цього натискаємо клавішу F6 або відповідну кнопку на панелі. На екрані з'являється червона рамка, що переміщається по комплексах клавішами «вправо», «уліво». Після вибору необхідного комплексу, натискаємо «Enter» на екрані з'явиться вікно з обраним комплексом і розрахунковою таблицею:

Временные параметры канала [II]

P-Q=115,0ms QRS=130,0ms QT=405,0ms QTc(Bazett)=554,8ms QTc(Fridericia)=449,8ms
Угол альфа = 72,9 град. Положение ЭОС: Полувертикальное

ЧСС=78

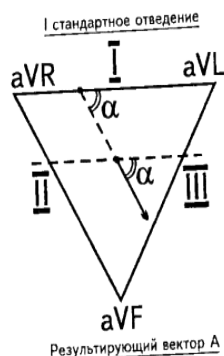
Перегляд кривих по кожному каналу можна здійснювати, натискаючи клавіші «нагору», «долілиць», або кнопки:



Розрахунок тимчасових параметрів виробляється для поточного, обраного вами відведення, тобто перебираючи стрілками відведення на екрані, відразу перераховуються й тимчасові параметри й у квадратних дужках вказано те відведення, для якого й зроблений розрахунок. При печатці буде виведений розрахунок саме для цього відведення. Якщо програма неправильно розташувала мітки, можете рухати їхньою мишею й, відповідно будуть перераховуватися інтервали таблиці амплітуд. При цьому на печатці буде друкуватися фраза «Мітки встановлені вручну», якщо ж мітки не коректувалися, а залишилися, тому що їх розставив комп'ютер, буде друкуватися фраза

«Мітки встановлені автоматично». Крім того, натисканням на праву кнопку миші можна ставити й забирати мітки в будь-якому місці. Для печатки звіту, натискаємо F4, або кнопку із принтером, з'являється діалог вибору принтера, натискаємо кнопку «Печать» і таблиця виводиться на принтер.

Б. Підрахунок кута альфа положення електричної осі серця (ЕОС). Підрахунок кута електричної осі серця виробляється геометричною побудовою в трикутнику Ейнтховена (Einthoven), алгебраїчних сум амплітуд зубців QRS в I і III відведеннях [30]. Графа «Положення ЄОС» заповнюється відповідно до таблиці.

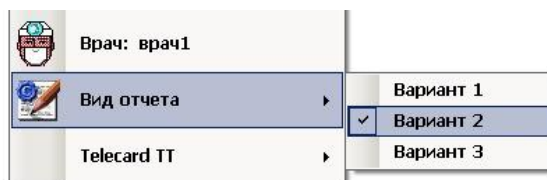


Таблиця. Види положення електричної осі серця (ЄОС) [30]

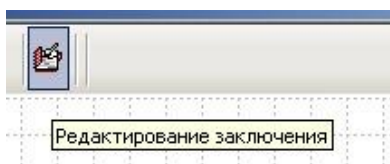
Нормальне	$\alpha = +70^\circ + 40^\circ$ $R II > R I > R III$	R II найбільший $R III > S III$
Напіввертикальне	$\alpha = +70^\circ + 90^\circ$ $R II > R III > R I$	R II найбільший $R I > S I$
Вертикальне	$\alpha = +90^\circ$ $R II = R III > R I$	R II і R III найбільші $R I = S I$
Відхилення ЄОС вправо	$\alpha = +90^\circ + 120^\circ$ $R III > R II > R I$	R III найбільший $S I > R I$
Різде відхилення ЄОС вправо	$\alpha \gg +120^\circ$ $R III > R II > R I$	R III найбільший $S I > R I, R aVR \gg Q(S) aVR$
Напівгоризонтальне	$\alpha = +30^\circ$ $R I = R II > R III$	R I і R II найбільші $R III = S III$
Горизонтальне	$\alpha = +30^\circ - 0^\circ$ $R I > R II > R III$	R I найбільший $S III > R III, R aVF > S aVF$
Горизонтальне	$\alpha = 0^\circ$ $R I > R II > R III$	R I найбільший $S III > R III, R aVF > S aVF$
Відхилення ЄОС уліво	$\alpha = 0^\circ - 30^\circ$ $R I > R II > R III$	R I найбільший $R II > S II, S III > R III, R aVF > S aVF$
Різде відхилення ЄОС уліво	$\alpha = 0^\circ - 30^\circ$ $R I > R II > R III$	R I найбільший, $r S III, S III > R III, R aVF > S aVF$

Варіанти звіту

У справжній програмі передбачене 3-і варіанти звіту. Вибір виробляється в меню «Налаштування».



Варіант 1. Звіт друкується на двох аркушах. На одному - обрана ділянка ЕКГ, на іншому обраний комплекс PQRST по всіх відведеннях, інтервали P-Q, QRS, QT і QTс, кут альфа й нижня частина аркуша приділяється для висновку. Висновок пишеться в убудованому редакторі, що викликається кнопкою на панелі інструментів.



Унизу звіту автоматично ставиться прізвище лікаря, установлене в стартовому діалозі. Якщо встановлено режим «Лікар не вказується», наприкінці висновку ставиться напис без прізвища:

Врач: _____

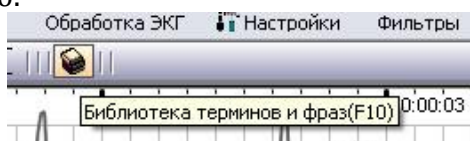
Текст у висновку пишеться як у звичайному редакторі, рядки автоматично не переводяться, тобто наприкінці кожного рядка натискаєте «Enter» і текст друкується як уведений у редакторі (це відрізняється від написання коментарів у Варіанті звіту 2).

Варіант 2. Звіт також друкується на двох сторінках, але на другій сторінці замість висновку друкується таблиця «Амплітуди». Висновок або коментарі друкуються на першій сторінці внизу й пишуться в діалозі запису файлу ЕКГ.

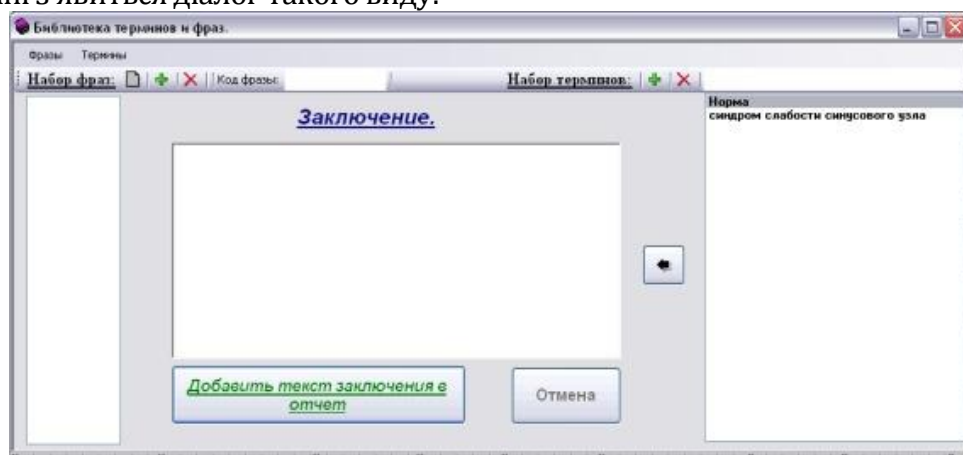
Варіант 3. Звіт друкується на одній сторінці й складається з ділянки ЕКГ і аналізу RR комплексів. Має сенс тільки для кардіографа телеметричного, при роботі з телефону тривалість ЕКГ занадто мала: 10-11 сек.

Бібліотека термінів і фраз

Бібліотека термінів і фраз, служить для швидкого заповнення висновку зареєстрованої ЕКГ. У програмі на даний момент вона поставляється не заповненою й заповнюється безпосередньо самим медперсоналом. Список термінів повинен містити медичні терміни в одне слово. Фрази відповідно, це цілі пропозиції, які часто зустрічаються в медичних висновках. Для вставки термінів на закінчення й для заповнення бібліотеки викликається діалог кнопкою:



На екрані з'явиться діалог такого виду:

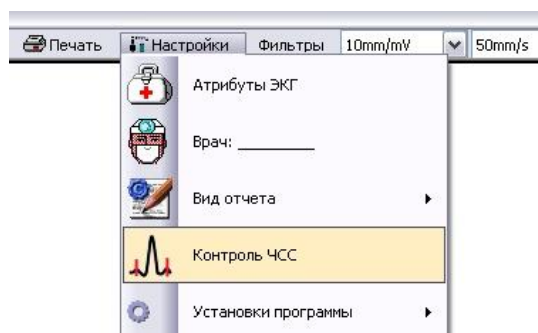


Праворуч представлений список термінів, які можна вставляти в текст висновку так: вибираємо термін зі списку й натискаємо кнопку зі стрілкою, обране слово автоматично вставляється в текст на місце курсору. Кнопкою «Додати текст висновку у звіт» текст, набраний у полі «Висновок» буде вставлений у звіт для печатки. Додавати терміни в список можна таким чином: у поле вгорі праворуч набираємо потрібне слово (термін) і натискаємо кнопку плюс. У список додається набраний термін. Кнопкою «delete» обраний термін буде вилучений зі списку. Фрази представляють із себе, готові висновки. Якщо ви вважаєте, що даний висновок буде часто зустрічатися надалі, його можна зберегти в списку фраз, набравши йому який-небудь унікальний код і нажавши кнопку плюс угорі ліворуч. Потім у

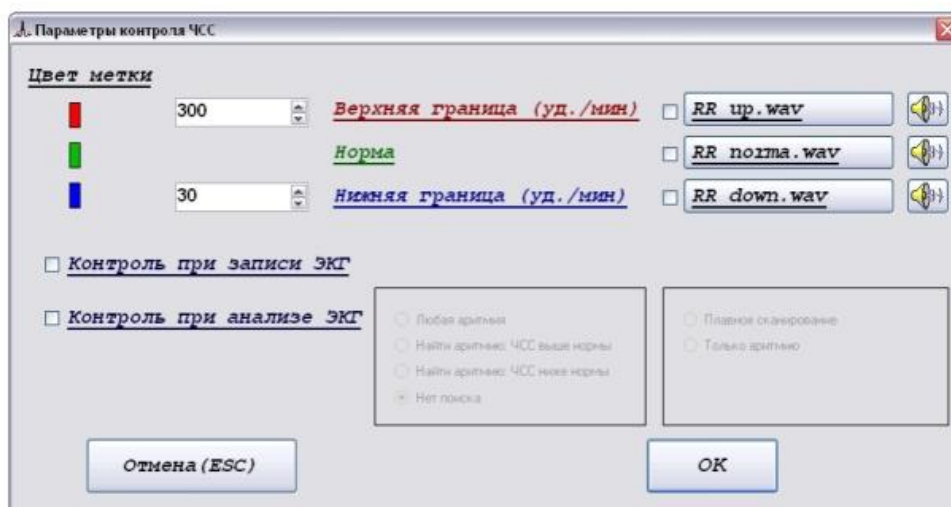
вас з'явиться список кодів фраз і якщо обрано який-небудь код зі списку, у полі висновку буде перебувати відповідний йому текст.

Контроль ЧСС

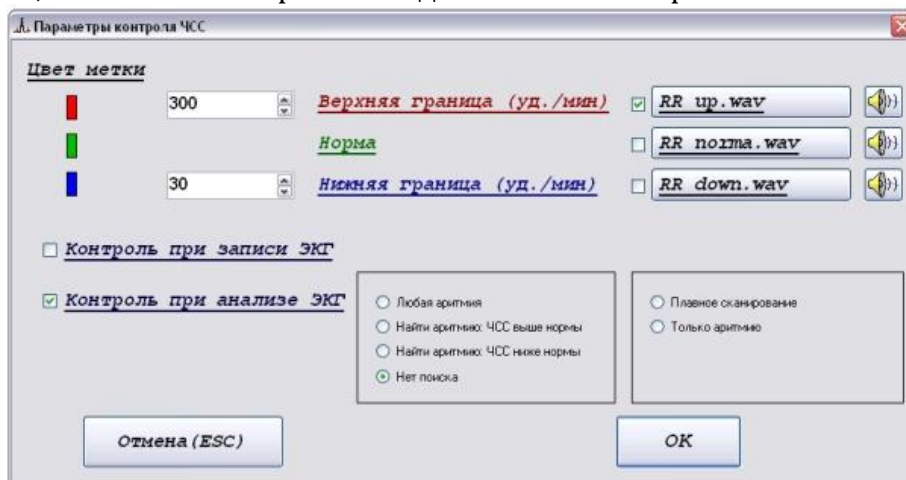
Програма має функцію контролю ЧСС при реєстрації ЕКГ і при перегляді вже записаної ЕКГ. Для включення контролю ЧСС необхідно відкрити діалог налаштувань контролю ЧСС із меню «Налаштування».



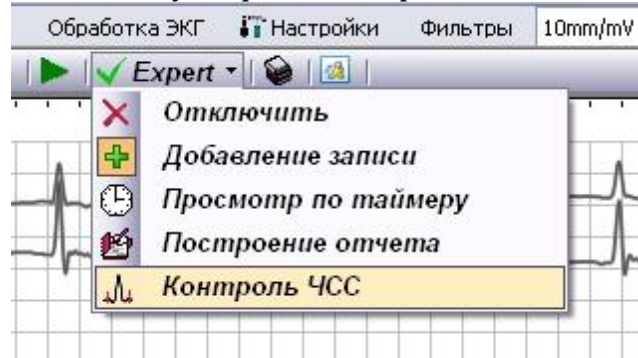
На екрані з'явиться діалог:



У цьому діалозі встановлюються всі параметри контролю ЧСС. Угорі ліворуч у віконцях встановлюються верхня й нижня границя контролю відповідно. При перевищенні ЧСС верхньої границі або зниженні нижче нижньої границі на екрані будуть з'являтися мітки відповідного кольору і якщо будуть встановлені прапорці звукового супроводу, буде звучати відповідний звуковий сигнал на кожний R-Комплекс. Кнопки з назвою WAV-Файлу служать для вибору звукового сигналу (із програмою поставляється три файли для трьох різних типів RR). Кнопочки з динаміком дозволяють прослуховувати обраний звук. Для початку контролю ЧСС необхідно встановити прапорець відповідного контролю на діалозі. При аналізі ЕКГ, включення контролю ЧСС дозволяє знайти аритмію на всім записі ЕКГ.



Для пошуку аритмії виберіть вид потрібної й натисніть ОК. Для старту аналізу ЕКГ і пошуку аритмії натисніть на кнопку «Expert» і вибираєте меню «Контроль ЧСС».



Потім натискаєте кнопку «Старт авт. перегляду ЕКГ»



Або клавіші «Ctrl» + стрілка вправо.

Короткий перелік основних функцій програми

1. Прийом даних ЕКГ від приладу Telecard ТМ.
2. Запис прийнятої ЕКГ на диск (у базу даних) у вигляді файлу.
3. Висновок на екран записаних ЕКГ.

Масштабування виведеного сигналу.

Зміна амплітуди - 5, 10, 20 mm/mV

Зміна швидкості паперу - 25, 50 і 100 mm/s

Зміна відображення каналів.

Збільшити - зменшити відстань між каналами.

Розташувати всі канали на екрані, відповідно їх масштабуючи.

Підбирати якість відображуваної лінії.

Рух по всім фрагменті ЕКГ за допомогою scrollbar.

ЕКГ на екран виводиться фрагментами від 20сек до 1хв.

Поточний підрахунок ЧСС - рахується для ділянки виведеного в цей момент на екран.

Роздруківка обраної ділянки ЕКГ із усіма даними пацієнта.

Багатооконий інтерфейс, тобто можливість перегляду декількох ЕКГ одночасно.

4. Аналіз комплексу PQRST.

Висновок на екран окремо кожного відведення по обраному комплексі PQRST.

Автоматична установка міток вершин і границь комплексів P, Q, R, S і T.

Можливість ручного коректування міток, з миттєвим перерахунком параметрів комплексу.

Висновок інтервалів P-Q, QRS, QT і QTc. Причому QTc вважається двома методами: Bazett і Fridericia.

Підрахунок кута альфа електричної осі серця.

Висновок у таблиці амплітуд комплексів для всіх відведень.

Роздруківка звіту по аналізу обраного комплексу PQRST.

5. Можливість передача файлу ЕКГ на іншу машину за допомогою Інтернету (Ел. Пошта).

При передачі не потрібно наявності окремої програми поштового клієнта. Поштовий клієнт убудований у програму.

Можливість відновлювати файли й коректно їх записувати в базу даних пацієнтів при одержанні їх поштою.

6. Ведення бази даних пацієнтів.

Висновок статистики знятих ЕКГ по відрізках часу пацієнтам і т.п.

Алгоритм дій користувача периферійного пристрою ЕКГ-телеметричного комплексу із убудованим акустичним випромінювачем

Для передачі ЕКГ необхідно:

1. Накласти одноразові електроди. Пацієнт має зайняти зручне положення лежачи або сидячи.

Накладення одноразових електродів

Для одержання якісної електрокардіограми й запобігання діагностичних помилок необхідно строго виконувати правила накладення електродів:

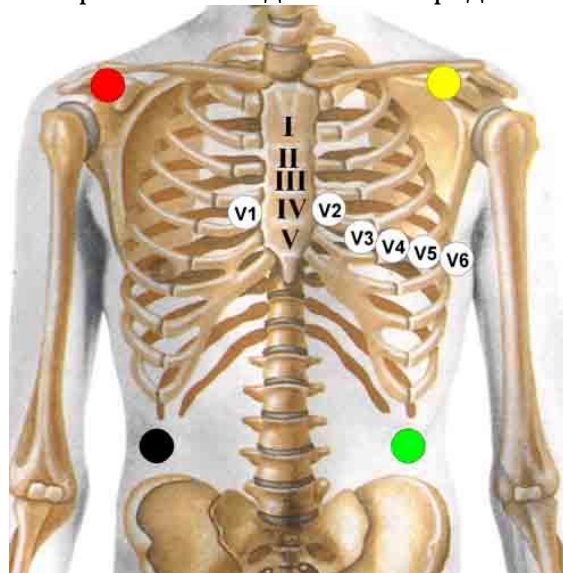


Схема розташування електродів

Грудні електроди розташовують у наступному порядку:

- відведення V1 – у четвертому міжребер'ї по правому краї груднини;
- відведення V2 - у четвертому міжребер'ї по лівому краї груднини;
- відведення V3 – між другою й четвертою позиціями електродів приблизно на рівні IV ребра;
- відведення V4 – у п'ятому міжребер'ї по лівій серединноключичної лінії;
- відведення V5 - на тім же горизонтальному рівні, що й V4, по лівій передній пахвовій лінії;
- відведення V6 - по лівій середній пахвовій лінії на тім же горизонтальному рівні, що й електроди V4 і V5.

Полярні відведення розташовують у наступному порядку:

- червоний електрод - під ключицю по середній підключичній лінії праворуч;
- жовтий електрод – під ключицю по середній підключичній лінії ліворуч;
- зелений електрод - на тулуб у районі пояса по середній пахвовій лінії ліворуч;
- чорний електрод – на тулуб у районі пояса по середній пахвовій лінії праворуч.

2. Нажати кнопку «Вкл» на периферійному пристрої «ТЕЛЕКАРД». При цьому прилад видає однократний звуковий сигнал - писк, і загоряється світлодіод.

ВНІ! час утримання кнопки в натиснутому стані не повинне перевищувати однієї секунди, інакше прилад переходить у режим запису автоматичного тестового сигналу.

3. Протягом 22 секунд відбувається запис ЕКГ пацієнта у пам'ять приладу. Про закінчення запису прилад повідомляє однократним тривалим звуковим сигналом. При цьому світлодіод продовжує горіти.

4. Використовуючи провідний або мобільний телефон, наберіть номер Дистанційного діагностичного центру (ДДЦ). Після встановлення зв'язку з оператором ДДЦ повідомте прізвище й ініціали або реєстраційний код пацієнта, а також укажіть причину дзвінка.

5. По команді оператора ДДЦ прикладіть мікрофон Вашого телефону до акустичного випромінювача приладу (розміщений на тильній стороні приладу). Місце прикладання

трубки телефону зазначено на наклейці приладу) і натисніть кнопку «Вкл». При цьому почнеться передача ЕКГ по телефонній лінії в ДДЦ. Світлодіод продовжує горіти, голосовий зв'язок з оператором ДДЦ припиняється до закінчення передачі ЕКГ.

ВВ!: при передачі сигналу через акустичний випромінювач не допускайте зсуви й зіткнення трубки телефону й корпусу приладу.

6. Передача ЕКГ триває приблизно три хвилини. По закінченні передачі прилад подає звуковий сигнал (три «писки») і автоматично вимикається. При цьому гасне світлодіод і голосовий зв'язок з оператором ДДЦ автоматично відновиться. Виконуйте його вказівки.

Додаткові режими

Зміна кольору палаючого світлодіода із зеленого на червоний повідомляє про розряд батарей. Виключите прилад, замініте батареї в батарейному відсіку. При установці дотримуйте полярності.

Для перевірки працездатності приладу й/або телефонної лінії (на вимогу оператора ДДЦ), скористайтеся убудованим імітатором ЕКГ. Для цього:

1. Не накладаючи електродів, натисніть і втримуйте кнопку «Вкл» на периферійному пристрої «ТЕЛЕКАРД» приблизно три секунди - до подачі другого звукового сигналу. При цьому світлодіод горить.

2. Далі додержуйтеся пунктів 4-7 справжньої інструкції.

Якщо якість імітаційної ЕКГ задовольняє оператора ДДЦ, прилад, телефон і канали зв'язку справні. У цьому випадку незадовільна якість передачі ЕКГ пацієнта може бути обумовлена тільки неправильним накладенням електродів.

4.3. ДІАГНОСТИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ З ПОТЕНЦІЙНО ВБУДОВАНИМИ ТЕЛЕМЕДИЧНИМИ ФУНКЦІЯМИ

4.3.1. Електрокардіограф, портативний триканальний з комбінованим живленням з автоматичною розшифровкою.

Даний від обладнання, з точки зору наявності телемедичних функцій, є різновидом параклінічного цифрового електрокардіографа (детальна інформація наведена вище).

4.3.2. Фетальний доплер портативний.

Фетальний доплер (рис.4.9) - ультразвуковий пристрій для моніторингу і діагностики стану плоду у вагітної жінки – первинно є цифровим діагностичним приладом. При придбанні обладнання для конкретних ЦПМСД перевагу треба приділяти моделям фетальних доплерів, що мають функції передачі даних до персонального комп'ютера або смартфона.



Рисунок 4.9. Фетальний доплер з телемедичними функціями¹³

¹³ Джерело ілюстрацій – Contec Medical Systems Co.,Ltd.- www.en.contec365.com (на рисунку зображена система Contec Fetal Doppler™).

Такий підхід дозволяє накопичувати дані в реальному режимі часу, застосовувати їх в процесі телемедичних процедур, а також полегшує ведення медичної картки пацієнта в електронному вигляді.

4.3.3. Стетофонендоскоп.

Цифровий стетоскоп - електронний стетофонендоскоп з функціями фільтрації, запису, передачі, обробки аускультативної картини у вигляді комп'ютерних файлів або потоку даних (рис.4.10).



Рисунок 4.10. Цифровий стетоскоп з телемедичними функціями (реальночасова трансляція аускультативної картини й/або фіксація її у вигляді комп'ютерних файлів)¹⁴

Сучасні цифрові стетоскопи мають додаткові функції фіксації частоти серцево-судинних скорочень, фоно- і електрокардіограми з наступним їхнім відображенням на вбудованому дисплеї або персональному комп'ютері. Цифровий стетоскоп дозволяє передавати аускультативну картину експертові в реальному режимі часу (рис.4.11) або зберігати результати обстежень у вигляді комп'ютерних файлів для асинхронних телемедичних консультацій, астросфери, моніторингу, скринінгу й т.д.



Рисунок 4.11. Телеаускультация як елемент телекардіологічної консультації¹⁵

¹⁴ Джерело ілюстрацій - Lithmann Corp.-www.lithmann.com (на рисунку зображена система Lithmann 4100WS™), AMD Global Telemedicine. - www.amdtelemedicine.com (на рисунку зображена система AMD SmartSteth™)

¹⁵ Джерело ілюстрації - Missouri Telehealth Network.- www.telehealth.muhealth.org.

Телеаускультация – трансляція за допомогою телекомунікацій даних, отриманих в процесі аускультативної, з метою кваліфікованої інтерпретації і консультування [10].

Телеаускультация проводиться за допомогою цифрових стетоскопів (рис.4.12-4.13).

У синхронному варіанті - звукова картина транслюється експертові (за допомогою спеціального програмного забезпечення або можливостей апаратної системи відео-конференц-зв'язку) безпосередньо під час проведення обстеження. Порівняно недавно з'явилися телемедичні системи, що дозволяють транслювати аускультативну картину безпосередньо на цифровий стетоскоп експерта (так звані score-to-score системи) (рис.5.5) [10].



Рисунок 4.12. Телеаускультация за допомогою спеціальної системи¹⁶



Рисунок 4.13. Телеаускультация за допомогою системи score-to-score¹⁷

Більше того, сам цифровий стетоскоп використовується як засіб комунікації абонента й експерта, а також як пульт дистанційного керування, що дозволяє змінювати налаштування програмного забезпечення в ході дистанційного обстеження. Безумовно, такий підхід робить використання телеаускультативної системи більше зручним з погляду сприйняття звукової картини.

¹⁶ Джерело ілюстрації - Tele-auscultation in Pediatric Cardiology.-http://www.health.mil/Libraries/2010_MHS_Conference_Presentations/M29_J_Ellzy.pdf.

¹⁷ Джерело ілюстрації - 3M™ Littmann® Scope-to-Scope Tele-Auscultation System.-www.solutions.3m.com.

В асинхронному варіанті - звукова картина записується у звуковий файл (WAV) і потім направляється експертові по електронній пошті або через веб-платформу.

4.3.4. Отоофтальмоскоп портативний. Отоофтальмоскоп з телемедициними функціями є різновидом спеціалізованої відеокамери для демонстрації окремих анатомічних ділянок [7-8], яка призначена для реальночасової трансляції консультантові динамічної відеоінформації. У телемедициних цілях найбільше часто використовуються цифрові отоларингоскопи (ENT-скопи) й офтальмоскопи (рис.4.14-4.15).



Рисунок 4.14. Різні моделі отоларингоскопів з телемедициними функціями та їх застосування (на рівні ПМСД дозволяють проводити обстеження носової та ротової порожнин, отоскопію (пневматичну) та отримувати статичне або динамічне зображення для наступної або реальночасової трансляції експертів)¹⁸



Рисунок 4.15. Прямий офтальмоскоп з телемедициними функціями (можливість отримання цифрового статичного зображення сітківки та її кровоносних судин, зорового диску, скловидної рідини з наступною трансляцією експертів), який призначено для загальної практики¹⁹

¹⁸ Джерело ілюстрації – AMD Global Telemedicine. - www.amdtelemedicine.com (на рисунку зображено ENT-скопи AMD-2013™ та AMD-2015™).

¹⁹ Джерело ілюстрації – AMD Global Telemedicine. - www.amdtelemedicine.com (на рисунку зображено прямий офтальмоскоп AMD-2020™).

4.3.5. Тонometr з набором манжет для вимірювання артеріального тиску на руках, ногах та дитячих.

Варіантом оснащення ЦПМСД є придбання стандартних цифрових тонометрів, що мають телемедичні функції, точніше функції накопичення та пересилання результатів вимірювань до персонального комп'ютера або смартфона (рис.4.16).



Рисунок 4.16. Цифровий тонометр з телемедичними функціями²⁰

Такий підхід полегшує ведення медичної картки пацієнта в електронному вигляді, дозволяє накопичувати та аналізувати дані протягом певного часу й, звичайно, застосовувати їх в процесі телемедичних процедур.

З урахуванням світового досвіду застосування діагностичного обладнання з телемедичними функціями лікарями загальної практики та сімейної медицини треба підкреслити, що стандартним є застосування (окрім вище зазначених приладів):

- телемедичних камер для загального обстеження,
- дерматоскопів.

4.3.6. Телемедична камера для загального обстеження.

Телемедична камера для загального обстеження (general examination camera) - цифрова відео(фото)камера, призначена для реальночасової трансляції консультантові динамічної відеоінформації (загального вигляду пацієнта, місця хвороби, порожнин, процесу фізикального обстеження, виконання лікувальної або діагностичної маніпуляції). Подібні пристрої мають функції 50-100-кратного збільшення зображення, автоматичної корекції колірної гами, поляризації, захоплення окремого кадру й т.д. (рис.4.17).

NB! Застосування веб-камер або камер терміналів відео-конференц-зв'язку як альтернатива спеціалізованим пристроям є методично невірним.

Завдяки телемедичній камері для загального обстеження лікар загальної практики-сімейної медицини може отримати статичне або динамічне зображення загального виду, стану пацієнта, будь-якої ділянки поверхні тіла, порожнин (що доступні неінвазивно), органу зору тощо, при цьому можливо збільшення зображення об'єкту, що майже відповідає рівню дермаскопії (рис.4.18). Вбудовані можливості подібних камер (маються на увазі особливості оптики, освітлення, поляризації тощо) забезпечують дійсне отримання зображення високої якості (HD), яке повністю відповідає вигляду об'єкта при безпосередньому огляді. За допомогою камери для

²⁰ Джерело ілюстрації – Omron Healthcare, Inc. - www.omronhealthcare.com (на рисунку зображена система 10Series™+).

загального обстеження можливо транслявати зображення експертові у реальному часі в процесі синхронних телемедичних процедур або здійснювати накопичування та запис статичних та динамічних зображень для асинхронного застосування (рис.4.19).



Рисунок 4.17. Телемедичні камери для загального обстеження²¹



Рисунок 4.18. Прийоми роботи з телемедичними камерами для загального обстеження²²

4.3.7. Цифровий дерматоскоп.

Цифровий дерматоскоп - діагностичний пристрій для виявлення структурних змін шкіри (рис.4.20).

У телемедицині цифрові дерматоскопи розділяються на два види:

1) оптичний дерматоскоп з адаптером для цифрової фотокамери або смартфона (рис.4.21),

²¹ Джерело ілюстрації – AMD Global Telemedicine. - www.amdtelemedicine.com (на рисунку зображена камера AMD-2500™), GlobalMedica Innovative Telemedicine.-www.globalmedia.com (на рисунку зображена камера TotalExam™).

²² Джерело ілюстрації – AMD Global Telemedicine. - www.amdtelemedicine.com (на рисунку зображена камера AMD-2500™), GlobalMedica Innovative Telemedicine.-www.globalmedia.com (на рисунку зображена камера TotalExam™).

2) комп'ютеризована дерматоскопічна система.

Саме перший вид пристроїв призначений для асинхронних телеконсультацій або попередньої підготовки зображень місця хвороби до синхронних телемедичних процедур в умовах закладів первинної медичної (медико-санітарної) допомоги (рис.4.22). Другий вид пристроїв дозволяє робити реальночасові обстеження, на первинній ланці він зазвичай не застосовується (принципово – це обладнання для спеціалізованих закладів вторинного та третинного рівней).



Рисунок 4.19. Багатофункціональне застосування телемедичної камери для загального обстеження²³



Рисунок 4.20. Цифровий дерматоскоп з телемедичними функціями (загальний вид, застосування)²⁴

Дерматоскопічне обстеження дозволяє здійснити більш якісну та об'єктивну диференційну діагностику. Вона неінвазивна, не має протипоказань, проста в проведенні, а також - дає можливість отримати миттєвий результат і вже на первинному прийомі вирішити питання про наступну тактику лікування.

²³ Джерело ілюстрації – AMD Global Telemedicine. - www.amdtelemedicine.com (на рисунку зображена камера AMD-2500™), GlobalMedica Innovative Telemedicine.-www.globalmedia.com (на рисунку зображена камера TotalExam™).

²⁴ Джерело ілюстрації – AMD Global Telemedicine. - www.amdtelemedicine.com (на рисунку зображено цифровий дерматоскоп AMD-2030™).



Рисунок 4.21. Оптичний дерматоскоп, який інтегровано з цифровою фотокамерою²⁵



Рисунок 4.22. Застосування мобільної цифрової дерматоскопії²⁶

У теледерматології на зміну практиці застосування цифрових фотокамер для зйомки місця хвороби приходять цифрова теледерматоскопія, що і буде основним інструментом теледерматології в найближчому майбутньому, особливо в умовах первинної ланки медико-санітарної допомоги.

²⁵ Джерело ілюстрації – DermLite. - www.dermlite.com (на рисунку зображена система DL3™).

²⁶ Джерело ілюстрації – DermLite. - www.dermlite.com (на рисунку зображена система DL1 - iPhone Dermoscopy™).

РОЗДІЛ 5. ТЕЛЕМЕДИЧНІ ПРОЦЕДУРИ

5.1. ТЕЛЕМЕДИЧНЕ КОНСУЛЬТУВАННЯ

5.1.1. Визначення, цілі й завдання, етапи телемедичної консультації

Телемедичне консультування (синоніми: **телеконсультування, віддалене, дистанційне консультування**) - процес дистанційного обговорення конкретного клінічного випадку з метою підтримки в прийнятті якісного і оптимального клінічного рішення для надання невідкладної або планової медичної допомоги [7-8].

В роботі лікаря загальної практики-сімейної медицини телемедичне консультування застосовується для:

- наближення лікарської допомоги в процесі роботи центра ПМСД з власними філіалами;
- наближення спеціалізованої та висококваліфікованої допомоги до населення, що закріплено за даним центром ПМСД;
- попереднього консультування та узгодження переведень та скерувань пацієнтів на вторинний та третинний рівні медичної (медико-санітарної) допомоги;
- збільшення обсягів та підвищення якості невідкладної допомоги, що надається в центрі ПМСД до евакуації пацієнта в заклад екстренної медичної допомоги або прибуття бригади ЕМД.

Основною **ціллю** телемедичного консультування є надання якісної медичної допомоги (від першої долікарської до спеціалізованої й кваліфікованої) у точці необхідності [7-8].

Завдання телемедичного консультування [7-8]:

- дистанційна підтримка в прийнятті діагностичних і клінічних рішень;
- дистанційний супровід лікувально-діагностичного процесу й профілактичних заходів;
- дистанційна лікувально-діагностична робота фахівців у медичних установах віддалених, сільських і важкодоступних районів;
- скорочення часу від початку захворювання, загострення, травми до надання спеціалізованої й кваліфікованої допомоги;
- зниження витрат на медичне й соціальне обслуговування, транспортно-відрядних витрат;
- оптимізація потоків пацієнтів, зниження кількості транспортувань;
- безперервне підвищення кваліфікації медичного персоналу;
- поліпшення результатів лікування й показників здоров'я.

NB! Аксіома: методично правильно організоване телемедичне консультування позитивно впливає на організаційну, клінічну й економічну складові лікувально-діагностичного процесу.

Основні етапи телемедичної консультації [7-8]:

1. Надати віддаленому експертові оцифровану медичну інформацію про пацієнта з *максимально* високою діагностичною цінністю при *мінімальному* фізичному обсязі
2. Організувати ефективний зворотний зв'язок.

Відповідно до теорії інформації «одиничний акт інформаційної взаємодії об'єкта із середовищем має три послідовних етапи. Перший етап - це прийом інформаційних кодів. Другий етап складається з інтерпретації цих кодів. Третій етап полягає в реалізації отриманої в результаті перших двох етапів інформації» [7-8].

Телемедичну консультацію також можна розділити на три відповідні етапи:

- прийом інформаційних кодів - надання експертові телемедичної історії хвороби;

- інтерпретація цих кодів - аналітична робота експерта, формування рекомендацій;
- реалізація отриманої інформації - використання рекомендацій у лікувально-діагностичному процесі.

5.1.2. Класифікація телемедичного консультування

Телемедичні консультації класифікують в такий спосіб (за А.В.Владзимирським, 2004-2012 [7-8]):

1. За методом проведення:
 - 1.1. Синхронні.
 - 1.2. Асинхронні.
2. За формою організації:
 - 2.1. Формальні.
 - 2.2. Неформальні.
 - 2.3. Друга думка.
 - 2.4. За самозвертанням.

Телеконсультація синхронна (синоніми: **реальночасова, очна, онлайн, realtime**) - різновид телеконсультування, при якому всі учасники телеконсультації одночасно використовують дану телемедичну систему [7-8].

У цьому випадку обмін медичною й супровідною інформацією, обговорення виробляється в реальному часі, одночасно всіма учасниками телеконсультації. У клінічній практиці синхронне телеконсультування частіше використовується для надання невідкладної (ургентної) медичної допомоги, проведення консилиумів, рідше - для надання планової медичної допомоги.

При використанні на догоспітальному етапі синхронного телемедичного консультування найчастіше перетворюється в так званий інструктаж.

Інструктаж - забезпечення фізичної особи (санітара, парамедика й т.д.) відео- й голосовим зв'язком з експертом для одержання рекомендацій з надання першої медичної допомоги [7-8].

Інструктаж являє собою спрощений різновид телеконсультування. Його основні відмінності: використовується тільки для надання першої й невідкладної медичної допомоги, дискусія не проводиться, консультант дає чіткі алгоритмізовані команди (відповідно до стандарту надання першої допомоги при тім або іншому патологічному стані, травмі й т.д.); абонентом переважно є особа без медичної освіти. Дана телемедична процедура широко застосовується у військовій медицині, у медицині катастроф, у службі швидкої медичної допомоги.

Телеконсультація асинхронна (синоніми: **відстрочена, відкладена, заочна, оффлайн, store-and-forward**) - різновид телеконсультування, при якій учасники телеконсультації працюють із даною телемедичною системою послідовно, у дискретні періоди часу [7-8].

Обмін медичною й супровідною інформацією виробляється в різні тимчасові проміжки, загальна тривалість такої форми телеконсультації може коливатися від 24 годин і більше. У клінічній практиці призначена для надання планової медичної допомоги.

Телеконсультування формальне - телемедичне консультування, здійснюване між двома й більше організаціями в рамках договору, юридичного документа, регламенту [7-8].

Телеконсультування неформальне - міжколегіальне телемедичне консультування в професійних медичних інтернет-співтовариствах, здійснюване за допомогою ряду мережних послуг (аркуші розсилання, соціальні мережі, форуми й т.д.) [7-8].

Неформальне телеконсультування є однією з форм сучасного міжколегіального спілкування за допомогою Інтернету. Вміння користуватись цією технологією характеризує загальну Інтернет-культуру сучасного медичного працівника. Протягом останніх 10-15 років в усьому світі стали розповсюдженим явищем професійні інтернет-співтовариства медичних працівників (хірургів, кардіологів, онкологів, травматологів, а також медичних сестер). Інфраструктурою подібних співтовариств є так звані «віртуальні ординаторські», реалізовані в аркушах розсилання, закритих форумах і закритих групах у соціальних мережах.

Список розсилання (mailing list, поштова конференція) - мережна послуга на основі електронної пошти, що дозволяє вести дискусію групі користувачів, об'єднаних спільними інтересами: створене повідомлення або закодований файл автоматично розсилаються всім користувачам, внесеним у спеціальний аркуш (список).

Кожний аркуш розсилання має свою особливу тематику - хірургія, ендокринологія, онкологія й т.д. У лікарських аркушах розсилання засновники перевіряють користувачів (звичайно запитується коротка біографічна інформація); передплатниками можуть бути тільки медичні працівники. Перед початком роботи в аркуші необхідно ознайомитися із правилами. Кожний аркуш розсилання має власний устав, його текст можна знайти на домашній сторінці (сайті) аркуша, одержати електронною поштою при підписці або від модератора (засновника) аркуша.

Форум - спеціальний розділ веб-сайту, призначений для дискусій і структурований за певними темами; за допомогою форуму користувачі можуть створювати повідомлення, ілюструвати їх додатковими файлами, вести дискусію; керування перерахованими вище процесами здійснюється з використанням спеціального програмного забезпечення, а користувач працює з ним за допомогою стандартних інтернет-браузерів.

Група соціальної мережі - тематичне об'єднання користувачів довільної соціальної мережі, що використовує для внутрішнього спілкування спеціальний розділ відповідного сервера, звичайно побудований аналогічно стандартному форуму.

Активна участь у медичних інтернет-співтовариствах є надзвичайно корисною для професійного розвитку медичного працівника, тому що містить у собі не тільки телеконсультування, але й обмін методичною, науковою і юридичною інформацією, дискусії на критичні теми, розбір конфліктних ситуацій і т.д.

Телеконсультування «друга думка» – телеконсультування у незалежного лікаря-експерта з метою верифікації діагнозу, тактики лікування й інших клініко-організаційних питань [7-8].

Телеконсультування за самозвертанням – телеконсультування пацієнтів, що самостійно звертаються в дану медичну організацію електронною поштою або особливій формі на веб-сайті даної організації. Являє собою форму інтернет-кібермедицини. У контексті клінічної телемедицини розглядатися не може [7-8].

5.1.3. Показання до телемедичного консультування

Для кожної клінічної дисципліни (кардіологія, травматологія-ортопедія, дерматовенерологія й т.д.) звичайно формулюється список спеціальних показань для проведення телеконсультування (залежно від специфіки, особливостей нозологій і процесу надання медичної допомоги й т.д.). Однак у більшості випадків причини для проведення телемедичного консультування можна узагальнити й звести до певного формалізованого ряду.

Основні показання до проведення телемедичного консультування (за А.В.Владимирським, 2003-2012 [7-8]):

- визначення (підтвердження) діагнозу;
- визначення (підтвердження) тактики лікування;

- визначення методів профілактики ускладнень;
- визначення показань до переведення пацієнта в спеціалізовану лікувально-профілактичну установу;
- визначення показань до очної консультації пацієнта лікарем-фахівцем;
- необхідність діагностики й визначення тактики лікування рідких, важких або захворювань з атипичним перебігом;
- необхідність виконання нового й/або рідкого виду оперативного (лікувального або діагностичного) втручання, процедури й т.д.;
- відсутність безпосереднього фахівця в даній або суміжній медичній галузі або відсутність достатнього клінічного досвіду для діагностики або лікування захворювання;
- зовнішній аудит лікувально-діагностичної роботи, сумніви пацієнта в правильності запропонованої лікувально-діагностичної програми й діагнозу, розбір скарг;
- можливість зниження економіко-фінансових витрат на діагностику й лікування пацієнта без шкоди для їхньої якості й ефективності;
- пошук і визначення найкращої медичної установи для невідкладного й планового лікування даного пацієнта, узгодження умов і строків госпіталізації;
- надання медичної допомоги при значному віддаленні пацієнта від медичних центрів (авіапереліт, мореплавання, гірські райони, бойові умови й т.д.), неможливість подолання географічної відстані між медичним працівником і пацієнтом;
- географічна далекість окремих фахівців, яких необхідно відвідати пацієнтові в ході обстеження;
- пошук альтернативних шляхів рішення клінічного завдання;
- одержання додаткових знань і вмій з даної клінічної проблеми.

5.1.4. Учасники телемедичної консультації

Основні учасники телемедичної консультації: абонент, координатор і експерт (консультант). Також у процес телеконсультації можуть утягуватися безпосередньо пацієнт (особливо у випадках синхронних телемедичних консультацій, відеоконференцій), інженерний персонал, представники немедичних спеціальностей.

NB! В умовах первинної ланки медичної (медико-санітарної) допомоги в телемедичній консультації, як правило, приймають участь абонент (безпосередній медичний працівник) та експерт (віддалений фахівець), опціонально – пацієнт.

Пацієнт - фізична особа, медичну документацію якого(ої) надають для телемедичної консультації [7-8].

Функції пацієнта:

- надання в розпорядження абонента необхідної медичної документації;
- проходження лабораторного й інструментального обстеження перед або під час проведення телеконсультації (відповідно до призначень абонента й рекомендацій консультанта);
- участь у синхронних телеконсультаціях (при необхідності);
- вимога повноцінного інформування, збереження медичної таємниці й забезпечення безпеки телемедичної консультації.

Абонент - юридична або фізична особа (безпосередній медичний працівник, лікар), що представляє клінічний випадок для телемедичної процедури [7-8].

Основні функції абонента:

- надання клінічного випадку для телеконсультування, формулювання питань;

- оформлення медичної документації відповідно до існуючих вимог;
- надання медичної інформації з максимальною діагностичною цінністю;
- надання додаткової інформації за запитом експерта;
- забезпечення клінічної й інформаційної безпеки;
- протоколювання результатів телеконсультації;
- участь у синхронних процедурах;
- дотримання телемедичної деонтології.

Координатор (диспетчер) - фахівець із повною вищою або вищою медичною освітою і знанням комп'ютерних технологій на рівні користувача, що забезпечує безперебійну роботу з проведення телемедичних процедур [7-8].

Основні функції координатора:

- первинна оцінка якісно-кількісних характеристик даних, одержуваних від лікарів-абонентів;
- перевірка даних на відповідність вимогам до оформлення запитів на телемедичні консультації;
- методична допомога абонентові для правильної і якісної підготовки необхідної документації;
- відправлення даних безпосередньо експертові або в телемедичний центр консультуючої лікувально-профілактичної установи;
- рішення організаційних, клінічних, технічних і фінансових питань телемедичної консультації;
- верифікація сумісності й тестування телемедичного встаткування в абонента й експерта (особливо перед відеоконференціями);
- забезпечення оперативного обміну інформацією (додатковими питанням, результатами обстежень і т.д. між абонентом і експертом (особливо при асинхронній телеконсультації);
- передача абонентові копій висновку експерта (на бланку);
- протоколювання процесу й результатів телеконсультації;
- забезпечення клінічної й інформаційної безпеки;
- забезпечення своєчасності й високої якості телемедичного консультування;
- дотримання телемедичної деонтології.

Координатор - ключова фігура телеконсультації. Це єдиний посередник, сполучна ланка між абонентом і експертом, особливо в умовах обмежених ресурсів і доступу до IT-інфраструктури, недостатнього рівня комп'ютерної грамотності. Вимоги до координатора досить високі: він/вона повинен добре володіти навичками користувача персонального комп'ютера й Інтернету, досконало знати теоретичні й практичні основи телемедицини, бути кваліфікованим працівником не тільки в рамках своєї спеціальності (щоб мати можливість оцінити діагностичну й професійну цінність даних, одержуваних від різних фахівців).

Найчастіше в процесі телемедичної консультації безпосередньо взаємодіють два координатори - з консультуємою й з консультуючою лікувально-профілактичної установи відповідно.

Експерт (консультант) - фахівець або група фахівців, що розглядають клінічний випадок [7-8].

Основні функції консультанта:

- розгляд і консультування наданого клінічного випадку в обговорений термін;
- надання висновку з використанням загальноприйнятої медичної термінології;
- надання максимально повних, якісних і обґрунтованих відповідей на питання абонента;
- формулювання рекомендацій на основі доказової медицини;
- ілюстрування й підкріплення рекомендацій клінічними прикладами,

посиланнями на наукові публікації й іншу доказову базу;

- участь у синхронних процедурах.
- забезпечення клінічної й інформаційної безпеки;
- протоколювання результатів телеконсультації;
- дотримання телемедичної деонтології.

При вивченні клінічного випадку й створенні рекомендацій експерт повинен пам'ятати про морально-етичну відповідальність, що він несе перед абонентом і пацієнтом. Під час обговорення раніше проведеного лікування обов'язкове дотримання норм колегіального спілкування. Якщо при вивченні клінічного випадку консультант сумнівається в правильності, однозначності свого рішення, він повинен перервати телеконсультацію для додаткової аналітичної роботи (вивчення літератури, Інтернету, обговорення з колегами, залучення суміжних фахівців і т.д.). Лише після уточнення свого рішення експерт може оформити висновок і відіслати його абонентові.

Висновок звичайно оформляється на бланку (відповідно до вимог національного законодавства) у вигляді текстового файлу (в остаточному виді - PDF) і має наступну загальну структуру:

- загальна частина (ідентифікатор пацієнта або телеконсультації, дата одержання запиту й дата відсилання висновку, прізвище, ім'я та по батькові експерта, місце роботи й займана посада, науковий ступінь, дати, підписи, печатки);
- висновок (відповіді на питання абонента, додаткова інформація);
- доказова база (посилання на наукові публікації, клінічні приклади, пояснювальні рисунки).

Дуже якісно вимоги до інформаційно-структурного наповнення рекомендацій експерта були сформульовані в монографії І.А.Камаєва із співавт., 2001 [26], процитуємо їх повністю:

1. Діагноз захворювання (остаточний або попередній), в останньому випадку обґрунтовується неможливість постановки точного діагнозу, описуються алгоритми диф. діагностики, перелік додаткових досліджень для уточнення діагнозу.

2. Рекомендації з лікування (реабілітації, профілактики). Вони повинні включати:

а) для медикаментозного лікування - вказівка препаратів, дозувань, схем, тривалості курсів терапії;

б) для оперативного лікування - назва операції, рекомендації з техніки її виконання з описом особливостей, якщо вони є;

в) при неможливості однозначних рекомендацій з лікування - альтернативні варіанти з описом алгоритмів їхнього вибору.

3. Відповіді на інші поставлені перед консультантом питання, якщо такі сформульовані при направленні на консультацію, а також інші відомості, які консультант вважає за необхідне повідомити.

4. При необхідності - обґрунтування й умови направлення пацієнта на очну консультацію (обстеження, лікування, у тому числі оперативне). При платному лікуванні (консультації) - із вказівкою орієнтовної суми або посиланням на доступний прайс-аркуш.

5. Дата консультації, відомості про консультанта, його підпис.

Інженерний персонал (технік-асистент, інженер телемедичного центра) - фахівець (ці) з вищою освітою у сфері телекомунікаційних і комп'ютерних технологій, що забезпечує безперебійну роботу телемедичного й іншого встаткування, стійкість каналів зв'язку [7-8].

Основні функції інженерного персоналу:

- забезпечення технічної готовності встаткування й каналів зв'язку до проведення телемедичного консультування;
- регулярне настроювання, тестування й калібрування встаткування й каналів

зв'язку;

- своєчасне усунення збоїв;
- верифікація сумісності й тестування телемедичного встаткування;
- участь у синхронних процедурах (при необхідності);
- забезпечення фізичної й інформаційної безпеки;
- дотримання телемедичної деонтології.

NB! При оформленні на роботу інженер (технік) повинен бути проінформований про відповідальність за розголошення особистої й медичної інформації, заповнити й підписати розписку про нерозголошення медичної таємниці

Представники **немедичних спеціальностей** у ряді випадків можуть брати участь у телемедичній діяльності, найбільше часто це можуть бути перекладачі і юристи. Дана категорія осіб повинна бути ретельним чином проінструктована щодо законодавства про нерозголошення медичної таємниці, правил телемедичної деонтології, а також повинні бути оформлені й підписані відповідні документи (аналогічно інженерному персоналу).

5.1.5. Формування документації для телемедичної консультації

На відміну від очного діагностичного процесу при телемедичному консультуванні критичним фактором є обсяг і достовірність наданої абонентом вихідної інформації. Достовірність представленої на консультацію інформації впливає на висновок, що дає лікар-експерт, аж до відмови від підпису через недостатність або суперечливість даних. При сумнівах у достовірності вихідної інформації лікар-експерт, як правило, запитує в лікаря-абонента додаткові дані або просить прокоментувати вже представлену інформацію, у тому числі - указати умови проведення дослідження або способи одержання тих або інших зображень. Знову отримані дані повинні піддаватися порівняльній оцінці на достовірність щодо вихідних за зазначеними далі критеріями.

Основні критерії оцінки достовірності інформації, отриманої для телеконсультації (за А.Григор'євим із співавт., 2001) [20]:

1. Повнота, упорядкованість і діагностична достатність.
2. Несуперечність або явна вказівка на взаємне протиріччя.
3. Якість представлених зображень, записів біоелектричних сигналів і відеофрагментів.
4. Адекватність використаної термінології.
5. Кваліфікація консультуємого й статус лікувальної установи.
6. Накопичений практичний досвід координатора телемедичних консультацій.

Принципи підготовки інформації для телемедичної консультації (за І.Камаєвим із співавт., 2001) [26]:

1. Принцип якості (включає як технічні характеристики переданої інформації (контрастність, збереження колірної палітри, чіткість зображення), так і дотримання медичних стандартів, технологій, протоколів процедур і досліджень).
2. Принцип повноти (для телеконсультацій необхідно надавати оптимальний обсяг інформації за кожним матеріалом, що надається).
3. Принцип об'єктивності (можливість проведення консультантом незалежного аналізу представленої інформації, що дозволяє винести обґрунтований висновок навіть повністю суперечній думці лікаря-абонента).

Телемедична історія хвороби. Для проведення телемедичної консультації абонент - безпосередній медичний працівник, лікар - формує так званий запит на телеконсультацію або телемедичну історію хвороби, що містить найбільш важливі дані про пацієнта. У загальному виді запит абонента може мати наступну структуру:

- короткий епікриз (ідентифікатор пацієнта, стать, вік, діагноз, скарги, критичні анамнестичні дані, загальний і локальний статус);

- результати додаткових обстежень (лабораторних, інструментальних, радіологічних і т.д.), критичні для діагностики й визначення тактики лікування;

- питання до консультанта.

Основні вимоги до телемедичної електронної історії хвороби:

- інформаційна й методична відповідність формам медичної звітної документації (відповідно до національного законодавства);

- якомога менший фізичний розмір файлу(ів) з мінімальними втратами діагностичної цінності;

- критичність;

- стандартність оформлення й використовуваних файлів;

- гнучкість.

Під критичністю ми розуміємо наступне: дані, що характеризують ті або інші аспекти стану пацієнта як нормальні або що мають супровідний характер, у повному обсязі в телемедичну історію хвороби не включаються. Пояснимо це на конкретних прикладах:

1). Пацієнтові з підозрою на злоякісний новотвір шкіри при надходженні були виконані загальний і біохімічний аналіз крові й сечі, однак всі показники перебувають у межах норми, проведений загальний огляд; при підготовці до асинхронної телеконсультації в телемедичну історію хвороби включають тільки анамнестичні дані (медикаментозна алергія), опис локального статусу, діагностичні зображення, а опис загального статусу й аналізів - ні, тому що вони не відображають патологічних змін в стані пацієнта.

2). Пацієнтові з відкритим переломом стегнової кістки при надходженні була виконана флюорограма легенів (із превентивною метою для виявлення туберкульозу); при підготовці до синхронної телеконсультації в телемедичну історію хвороби включають тільки оцифровану рентгенограму стегна у двох проекціях, а флюорограму - ні, тому що вона носить супровідний характер.

Некритична інформація може бути включена в телемедичну історію хвороби у вигляді короткого згадування («загальний аналіз крові в межах норми»), або бути представлена в повному обсязі за запитом експерта [7-8]. В XIII столітті англійський філософ і чернець-францисканець Вільям Оккам сформулював принцип «Pluralitas non est ponenda sine necessitate» («Множинність ніколи не слід збільшувати без необхідності»), у цей час відомий як бритва Оккама - якщо існує декілька логічно несуперечливих визначень або пояснень якого-небудь явища, то варто вважати вірним найпростіше з них. Керуючись цим принципом, С. Wallace і D.Boulton в 1968 р. увели поняття «повідомлення мінімальної довжини», що говорить: «навіть якщо моделі не еквівалентні в точності, та з них, що породжена найкоротшим повідомленням, є найбільш коректною». З погляду теорії інформації, це поняття перевизначає принцип бритви Оккама й фактично позначає те, що самим точним повідомленням і є повідомлення мінімальної довжини. Також існує поняття «повідомлення максимальної ємності», що говорить: «з декількох моделей або виражень найбільш ємним є те, що породжує найбільшу кількість інформації». Таким чином, з погляду теорії інформації телемедична історія хвороби повинна являти собою повідомлення максимальної ємності й мінімальної довжини. Мінімальний фізичний обсяг переданих файлів повинен поєднуватись з їх максимально можливою діагностичною цінністю. Якоюсь філософською мірою зменшення обсягу без втрати якості може служити трохи ексцентричне трактування принципу бритви Оккама А.Ейнштейном: «Все варто спрощувати доти, поки це можливо, але не більше того». Із практичної ж точки зору, діагностичне зображення може бути стисло до рівня, нижче якого діагностична цінність його прагне до 0

(характеристики таких рівнів встановлюються для кожного виду діагностичного зображення експериментально в ході науково-дослідних робіт); текстова ж інформація повинна включати всі критичні відомості з анамнезу й загального фізикального статусу; скарги й опис локального статусу в кожному разі включаються повністю.

Усю медичну інформацію, використану для телемедичного консультування, необхідно перетворити в цифровий вид. Для цього існує два шляхи [7-8]:

1). Первісне одержання результатів методів обстеження з візуалізацією в цифровому вигляді (для цього використовується комп'ютеризована діагностична апаратура, що підтримує DICOM, SCP-ECG й інші міжнародні стандарти для обміну медичною інформацією в цифровому виді).

2). Оцифровка виду місця хвороби, медичної документації, результатів методів обстеження й т.д.

Таблиця 5.1. Стандартні формати файлів для надання медичної інформації з метою телемедичного консультування

Вид документа	Формат файлу
Форма медичної облікової документації (будь-яка)	PDF*
Виписка з медичної карти амбулаторного (стаціонарного) хворого для телемедичних консультацій	PDF*, RTF
Текст (результати фізикального обстеження, копії епікризів, оглядів фахівців, результати інструментально-лабораторних досліджень і т.д.)	PDF*, RTF, JPEG*
Лабораторні дані	PDF*, RTF, JPEG*
Рентгенограма	JPEG*, DICOM
Томограма	DICOM, JPEG*
Довільне радіологічне зображення	JPEG*, TIFF, DICOM
Сонограма	DICOM, JPEG*
Електрокардіограма	SCP-ECG, ***
Електрограма (енцефало-, рео-, міо- і т.д.)	JPEG*, PDF*, DICOM
Ендоскопічне зображення (статичне)	DICOM, JPEG*, TIFF
Гістологічне зображення	DICOM, JPEG*, TIFF
Довільне діагностичне зображення (термограма, сцинтиграма й т.д.)	JPEG*, PDF*, DICOM
Фотографія пацієнта (загальні види)	JPEG*, TIFF
Фотографія місця хвороби	JPEG*, BMP, TIFF
Відеоепізод (обсяги рухів, рефлексів, симптоми)	MPEG*, AVI
Аудіоепізод (мова пацієнтів, аускультативна картина)	MP3*, WAV, WMA
Довільна текстова інформація	PDF*, RTF
Довільна графічна інформація	JPEG*, TIFF
Довільна звукова інформація	MP3*, WAV, WMA
Довільна відеоінформація	MPEG*, AVI
Дані діагностичних пристроїв (при синхронному обстеженні)	DICOM, ***
Дані моніторингу	DICOM, JPEG*, PDF*, ***

*Примітка - даний формат файлу є стандартами ISO для зберігання і пересилання відповідних видів інформації (текстової, графічної, звукової, візуальної).

**Примітка - обов'язковим є збереження медичної таємниці. Всі персональні дані повинні бути видалені й замінені на ідентифікатор пацієнтів. Якщо збереження анонімності неможливо, то це повинне бути особливо відзначено в письмових інформованих згодах.

***Примітка - як виключення можуть використовуватися формати й стандарти виробників устаткування.

NB! Для повсякденної клінічної практики доцільно використовувати цифрові фотокамери. Цифрова фотокамера є найбільш ефективним засобом оцифровки будь-яких видів медичної інформації

Докладно методи оцифровки медичної інформації описані в главі «Цифрова фотозйомка медичної інформації». Для телеконсультування можуть використовуватися наступні стандарти обміну медичною інформацією:

1. Обмін медичною інформацією в рамках спеціального стандарту - DICOM, HL7 і т.д.

2. Обмін медичною інформацією у вигляді потоку цифрових даних між діагностичним устаткуванням з телемедичними функціями - інженерні стандарти (міжнародні, наприклад SCP-ECG або авторських розроблювачів).

3. Обмін медичною інформацією у вигляді комп'ютерних файлів:

3.1. Використання типових форматів файлів (табл.5.1).

3.2. Використання єдиної (загальної) медичної інформаційної системи - HL7, авторські стандарти розроблювачів.

Існують наступні форми роботи з медичною інформацією з метою телеконсультування:

1. Файлова (використання стандартних операційних систем і неспеціального програмного забезпечення):

- формування абонентом групи файлів;
- надання консультантові доступу до групи файлів або безпосереднє пересилання них консультантам;
- обговорення;
- відправлення/одержання висновків у вигляді файлу.

2. Програмна (використання єдиної медичної інформаційної системи всіма учасниками телеконсультації):

- ведення абонентом документації в медичній інформаційній системі;
- надання консультантові прав дистанційного доступу до даних пацієнтів;
- обговорення;
- розміщення висновку в медичних записах пацієнтів консультантами або відправлення/одержання висновків у вигляді окремого файлу.

3. Апаратна (використання спеціального діагностичного й лікувального встаткувань із телемедичними функціями):

- пряма трансляція консультантам інформації від діагностичних пристроїв;
- дистанційне керування діагностичної й/або лікувальною апаратурою;
- обговорення;
- відправлення/одержання висновків у вигляді файлу.

Досить часто в процесі клінічної телемедичної діяльності зазначені форми можуть комбінуватися.

5.1.6. Загальні сценарії телемедичного консультування

Синхронна телемедична консультація

1). Синхронні телемедичні консультації на основах веб-платформи, електронної пошти:

- узгодження проведення телеконсультації (телефонія (мобільна, стаціонарна, IP), SMS, веб-чат);
- відправлення телемедичної історії хвороби експертам по електронній пошті або розміщення її на веб-платформі;
- аналітична робота експертів;
- обговорення й надання висновків за допомогою телефонії, веб-чата, SMS;

- відправлення висновків (на бланку) по електронній пошті або розміщення його на веб-платформі.

2). Синхронні телемедичні консультації на основах відеоконференцій:

- узгодження проведення телеконсультації (телефонія (мобільна, стаціонарна, IP), SMS, веб-чат);

- відправлення телемедичної історії хвороби експертам по електронній пошті;

- аналітична робота експертів;

- проведення відеоконференції, обговорення й надання висновків;

- відправлення висновків (на бланку) по електронній пошті.

3). Синхронні телемедичні консультації на основах мобільної (стільникової) телефонії:

- узгодження проведення телеконсультації (мобільна телефонія, SMS);

- відправлення телемедичної історії хвороби експертам у вигляді MMS і SMS;

- аналітична робота експертів;

- обговорення й надання висновків за допомогою SMS і/або голосового спілкування (мобільна телефонія);

- відправлення висновків (на бланку) по електронній пошті.

4). Синхронні телемедичні консультації на основах телеметрії:

- узгодження проведення телеконсультації (телефонія (мобільна, стаціонарна, IP), SMS, веб-чат);

- відправлення даних телеметрії по лінії телефонного (кабельного, мобільного) зв'язку, 3G, IP, радіо й т.д. каналу;

- розшифровка даних;

- аналітична робота експертів;

- обговорення й надання висновків по мобільному або стаціонарному телефоні;

- відправлення висновків (на бланку) по електронній пошті.

Можливий варіант синхронної телеконсультацій, при якому дані від діагностичних приладів і моніторів постійно транслюються експертам, або експерти самостійно дистанційно управляють лікувальною й діагностичною апаратурою.

Асинхронна телемедична консультації

1). Асинхронні телемедичні консультації на основах електронної пошти:

- відправлення телемедичної історії хвороби експертові по електронній пошті;

- аналітична робота експертів;

- запити додаткових даних (при необхідності), надання запитаної інформації за допомогою електронної пошти;

- аналітична робота експерта;

- відправлення висновків (на бланку) по електронній пошті.

2). Асинхронна телемедична консультація на основі веб-платформ:

- розміщення телемедичної історії хвороби на веб-платформі;

- аналітична робота експертів;

- запити додаткових даних (при необхідності), надання запитаної інформації за допомогою електронної пошти;

- аналітична робота експерта;

- розміщення висновку на веб-платформі (можливе дублювання висновку (на бланку) по електронній пошті).

5.1.7. Безпека телемедичного консультування

Безпека телемедичного консультування підрозділяється на клінічну й інформаційну. Перша пов'язана з нешкідливістю лікувально-діагностичного комплексу, сформованого за підсумками телеконсультації, для життя й здоров'я пацієнтів. Друга - з нерозголошенням медичної таємниці, конфіденційністю особистої інформації.

Клінічна безпека телемедичного консультування забезпечується в такий спосіб:

1. Остаточне клінічне рішення завжди приймає безпосередній медичний працівник (лікар). Авторитет і титулованість експерта не є критичними факторами. Будь-які рекомендації розглядаються як підтримка для прийняття найбільш раціонального й ефективного клінічного рішення, але не самі рішення.

2. У випадку сумнівів у якості й адекватності отриманих рекомендацій, при неможливості повністю або частково їх виконати, при сумнівах у можливості якісного проведення лікувально-діагностичного процесу навіть після телеконсультації й т.д. безпосередній медичний працівник (лікар) повинен направити пацієнта на більш високий рівень медико-санітарної допомоги або викликати лікаря-експерта для особистої консультації.

3. Відмовою експерта від проведення телемедичної консультації при недостатності даних про пацієнта, об'єктивні або суб'єктивні порушення цілісності, обсягу, адекватності вихідних даних. Як альтернатива повинен бути запропонований особистий очний огляд.

Інформаційна безпека забезпечується шляхом застосування наступних апаратно-програмних засобів і видів телекомунікацій [7-8]:

1. Закриті канали зв'язку (VPN (Virtual Private Network) - медичні корпоративні мережі, розгорнуті на базі вже існуючих мереж даного провайдера.

2. Шифрування інформації (криптографічний захист) і електронний цифровий підпис.

3. Антивірусний й антиспамовий захист робочих станцій, застосування спеціальних програм для захисту мережі (файерволи, брендмауери).

4. Авторизований (парольований) доступ до робочих станцій, серверів, окремих баз даних і т.д.

5. Передача інформації в анонімному вигляді.

6. Передача інформації за допомогою міжнародних стандартів (DICOM, SCP-ECG і т.д.).

NB! При передачі даних по відкритих каналах зв'язку медична інформація обов'язково передається в анонімному виді або обов'язково застосовуються засоби криптографічного захисту з електронним цифровим підписом.

Клінічна й інформаційна безпека спільно забезпечуються обов'язковим використанням письмових інформованих згод пацієнтів (його родичів, довірених осіб - відповідно до національного законодавства) на проведення телемедичного консультування й на лікувально-діагностичну програму, сформовану після даної процедури.

NB! Для проведення телемедичного консультування використовується широкий перелік сучасних телекомунікаційних засобів. Залежно від клінічних завдань, специфіки роботи й географічного положення даної лікувально-профілактичної установи, обсягів і способів фінансування варто вибрати оптимальне технічне рішення.

5.1.8. Інструменти телемедичного консультування

Електронна пошта

Електронна пошта (e-mail) - мережні послуги, що забезпечують передачу повідомлень (листів) і файлів від одного користувача іншому (причому обидва користувачі повинні мати визначені спеціальні адреси).

NB! Електронна пошта являє собою універсальну технологію для телеконсультування. Ця проста й разом з тим багатofункціональні мережні послуги дозволяють користувачам навіть із мінімальним рівнем комп'ютерної грамотності ефективно провести телемедичну консультацію

Обмін повідомленнями й вкладеними поліформатними файлами (це можуть бути текстові, графічні, аудіо- й навіть відеофайли), висока швидкість обміну листами, простота й доступність інтерфейсу, надійність і дешевина експлуатації зробили електронну пошту, за влучним виразом экс-президента Американської асоціації телемедицини професора Дж.Сандерса, «основною технологією сучасної телемедицини». E-mail є тим простим і, разом з тим, унікальним інструментом, що «вносить» телемедицину в повсякденне життя будь-якого лікаря.

У телемедичних цілях електронна пошта використовується для рішень наступних завдань:

- асинхронне формальне телеконсультування;
- асинхронне неформальне телеконсультування (з використаннями аркушів розсилання);
- синхронне формальне телеконсультування (з попередніми повідомленнями експертів по телефону, SMS або іншим способом про направлення медичної документації);
- пересилання експертам медичної документації перед відеоконференцією (синхронної телеконсультації);
- асинхронне телеконсультування пацієнтів по самозвертанню.

Загальний сценарій телеконсультування з використаннями електронної пошти:

1) лікар-абонент підготовляє в цифровому виді сукупність медичної інформації для консультацій (епікриз, дані додаткових методів обстеження, питання до консультанта). Дані поміщаються в електронний лист (відповідно до алгоритму на рис.5.1) і відсилаються експертові.

2) лікар-експерт одержує листа по електронній пошті, знайомиться із представленим клінічним випадком; при необхідності консультант відправляє абонентові електронний лист із уточнюючими питаннями.

3) абонент відповідає на уточнюючі питання (можливо, додатково відсилає по e-mail дані клінічних досліджень).

4) Аналітична робота консультанта.

5) При асинхронній формі роботи - надання висновку (на бланку) по електронній пошті.

6). При синхронній формі роботи - обговорення клінічного випадку (обмін електронними листами в реальному часі, чат, голосовий зв'язок, відеоконференція), надання висновку (на бланку) по електронній пошті.

Безпека телемедичного консультування по електронній пошті забезпечується наступними методами:

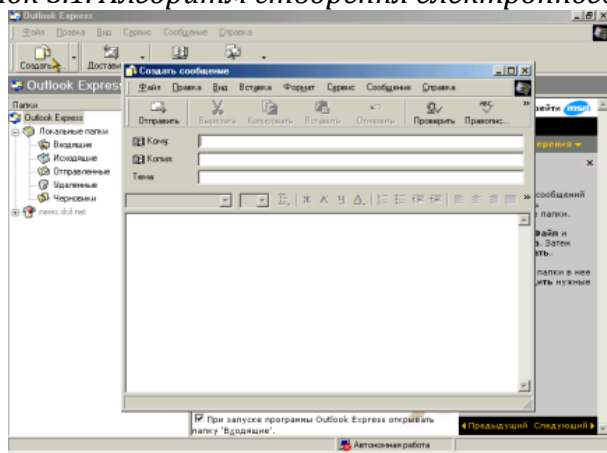
1. Письмовою інформованою згодою пацієнтів, оформленим відповідно до вимог національної юридичної системи.

2. Пересиланням медичної інформації в анонімному виді.

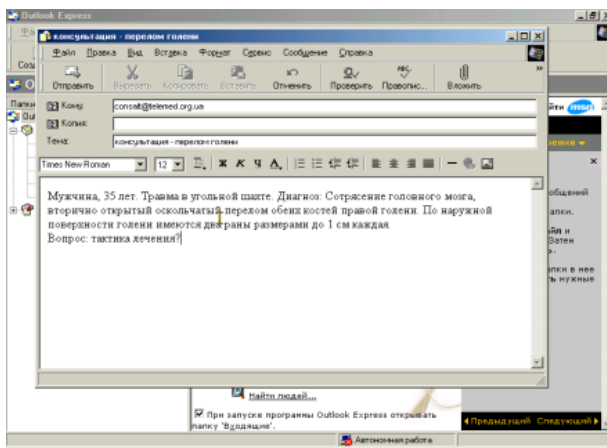
3. Пересиланням медичної інформації у вигляді зашифрованих файлів, захищених електронним цифровим підписом.

4. Антивірусним й антихакерським захистом поштових скриньок.

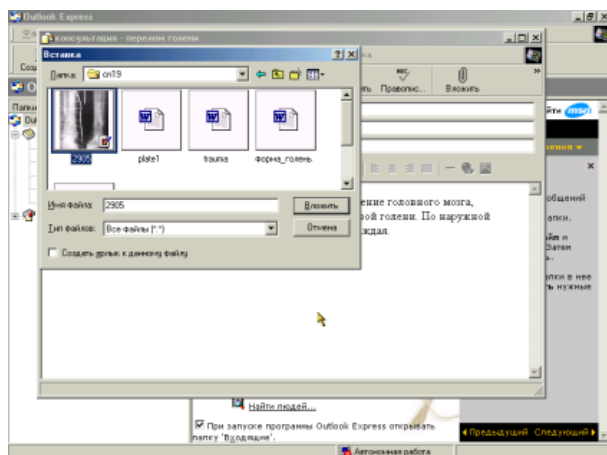
Рисунок 5.1. Алгоритм створення електронного листа для телемедичних консультацій



Створення нових повідомлень (листа)



Уведення адреси, теми і тексту повідомлення (даний текст являє собою короткий епікриз)



Вкладення в повідомлення графічного файлу з результатами обстежень (у даному випадку – рентгенограма)

Веб-платформа

Веб-платформа – спеціалізований сервер Інтернету, призначений для телемедичних процедур і оснащений відповідними функціями.

Веб-платформи є досить практичним і ефективним інструментом для телеконсультування.

NB! За допомогою веб-платформ можливе виконання як синхронних, так і асинхронних телемедичних консультацій

Веб-платформа має наступні характерні компоненти:

- обов'язкова попередня реєстрація користувачів (із вказівкою професійного статусу, місця роботи);
- авторизація користувачів, паролъований доступ;
- програмні засоби відправлення, зберігання, обробки медичної інформації, зокрема зображень;
- програмно-апаратні засоби обміну медичною інформацією.

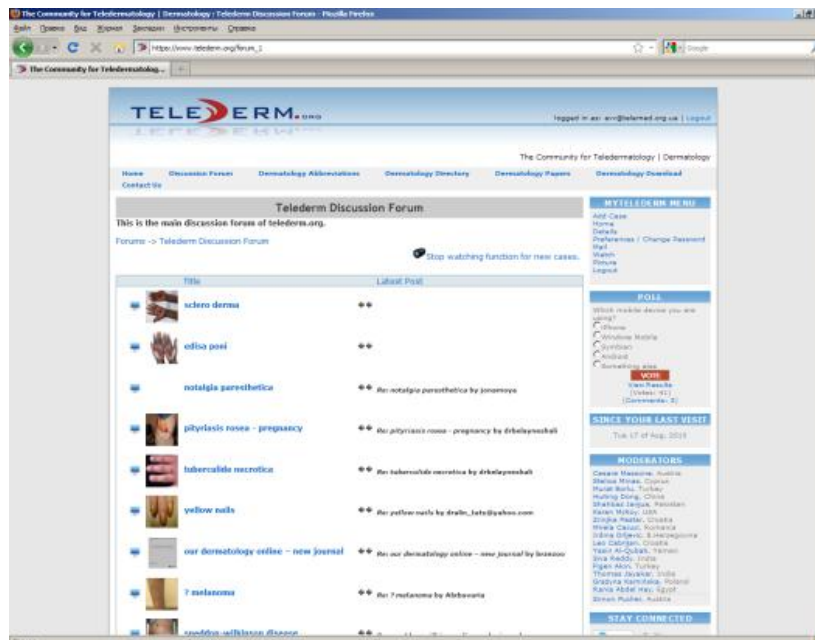


Рисунок 5.2. Внутрішній розділ веб-платформи TeleDerm (www.telederm.org)

Веб-платформа складається з наступних розділів (рис.5.2-5.5):

- 1) Загальний розділ - відкритий для будь-якого користувача Інтернету, містить інформацію про проект, умови експлуатації, контактну інформацію й т.д.
- 2) Реєстрація - містить онлайн анкету для реєстрації нового користувача.
- 3) Внутрішній розділ - містить засоби для проведення телемедичного консультування, іноді також для дистанційного навчання (аналогічно вебінару - див. розділ 4).

Керування процесом телеконсультування на веб-платформі здійснюється модератором(ами) і відповідальними експертами, для яких звичайно формується розклад чергувань. Ключовою організаційною відмінністю веб-платформи від неформального форуму є гарантованість відповіді експерта на кожний запит від лікарів-абонентів.

У телемедичних цілях веб-платформи використовуються для рішення наступних завдань:

- асинхронне формальне телеконсультування;
- синхронне формальне телеконсультування;
- дистанційне навчання;
- ведення реєстрів (цукровий діабет, вагітність і т.д.);
- асинхронне неформальне телеконсультування (у тих випадках, коли веб-платформа підтримується медичним інтернет-співтовариством).

Загальний сценарій телеконсультування з використанням веб-платформи:

- 1) Лікар-абонент підготовляє в цифровому вигляді сукупність медичної інформації для консультації (епікриз, дані додаткових методів обстеження, питання до консультанта); здійснюється авторизований доступ на платформу; дані містяться на веб-платформі у вигляді так званого клінічного випадку (clinical case) (відповідно до алгоритму на рис.5.6).

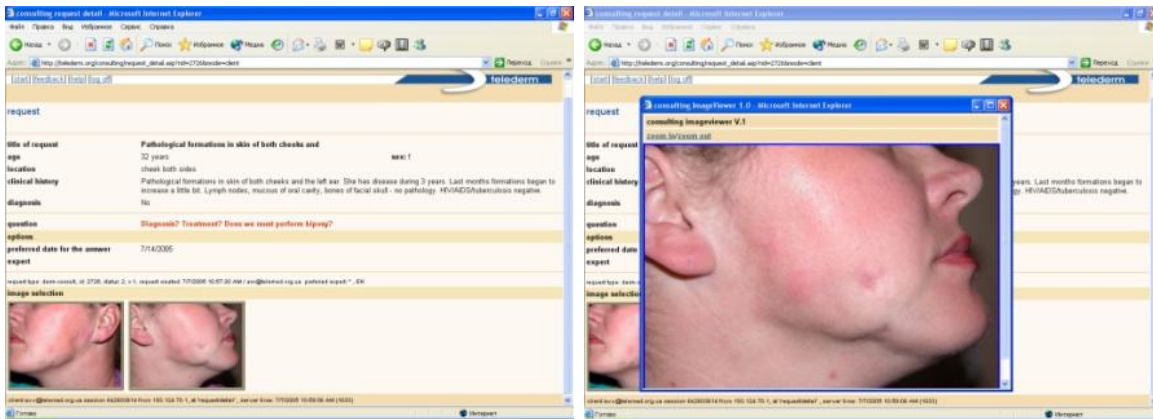


Рисунок 5.3. Подання клінічного випадку (дерматологія) на веб-платформі TeleDerm

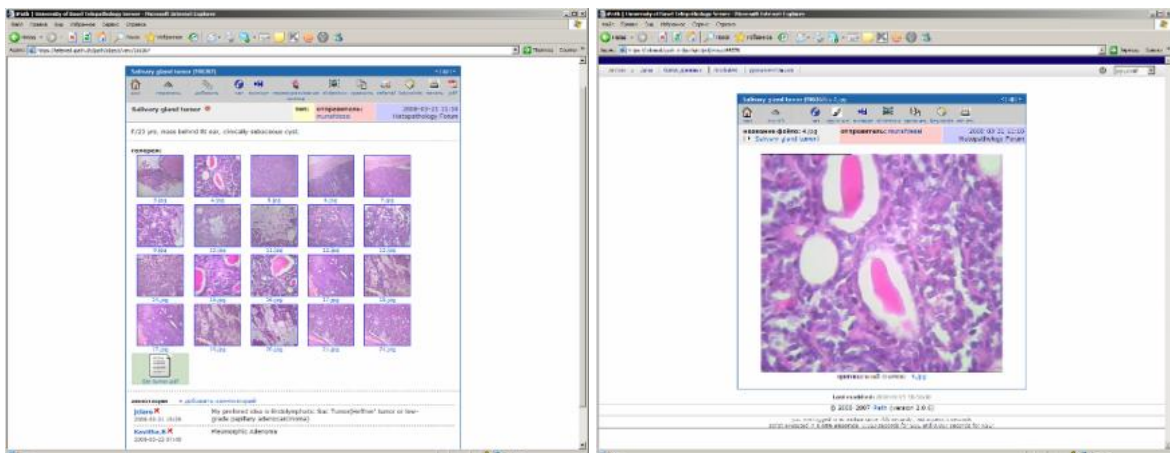


Рисунок 5.4. Подання клінічного випадку (патогістологія) на веб-платформі iPath (www.ipath.ch)

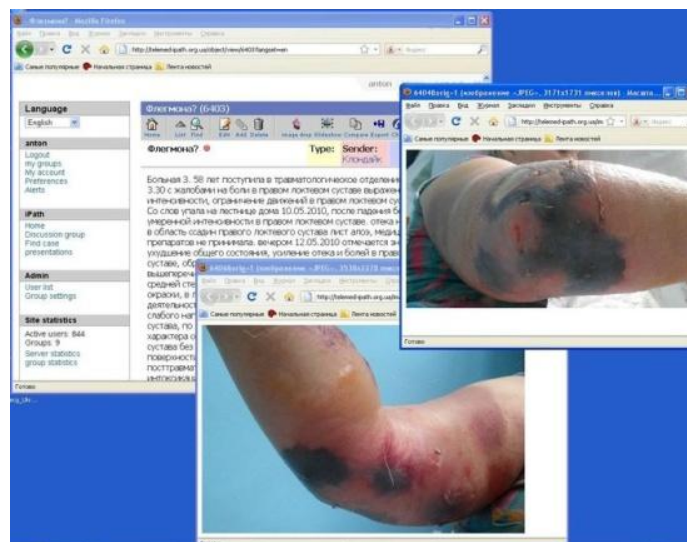


Рисунок 5.5. Подання клінічного випадку (хірургія) на веб-платформі iPath (українська інсталяція), в окремих вікнах відкриті діагностичні зображення (www.telemed-ipath.org.ua)

2) Модератор відслідковує появу нового клінічного випадку (у т.ч. завдяки функціям повідомлення по SMS і/або e-mail) і інформує про нього чергового експерта або консультує самостійно.

3) Лікар-експерт здійснює авторизований доступ на платформу, знайомиться із представленим клінічним випадком, при необхідності ставить лікареві-абонентові уточнюючі питання.

4) Абонент відповідає на уточнюючі питання (можливо, додатково розміщає в «клінічному випадку» запитані дані).

5) Аналітична робота консультанта.

6) Лікар-експерт формулює й розміщає на платформі висновок (яке може дублюватися у вигляді окремого файлу (висновок на бланку)).

Рисунок 5.6. Алгоритм створення клінічного випадку на веб-платформі для телемедичної консультації (www.telemed-ipath.org.ua)

Скріншот веб-платформи на етапі створення нового клінічного випадку. Інформація на екрані:

- Мова: Українська
- Іпаті: Група обговорення, Знайти випадок, Додати
- Статистика сайту: зареєстрований користувачів: 779, група: 9
- Формуляр: заголовок, підзаголовок, вміст, статус (список нових)
- Відомість: приватно, для розповсюдження
- Кнопка: Зберегти

Вибір функції створення нового випадку - відкривається порожня форма

Скріншот веб-платформи з заповненими полями форми:

- заголовок: Перелом бедра
- підзаголовок: Травматологія
- вміст: Мухомов, 42 роки, потрапив травму в ДТП.
- статус: список нових
- Відомість: приватно, для розповсюдження
- Кнопка: Зберегти

Уведення найменування (ідентифікатора) випадку, введення короткого епікризу у вигляді тексту

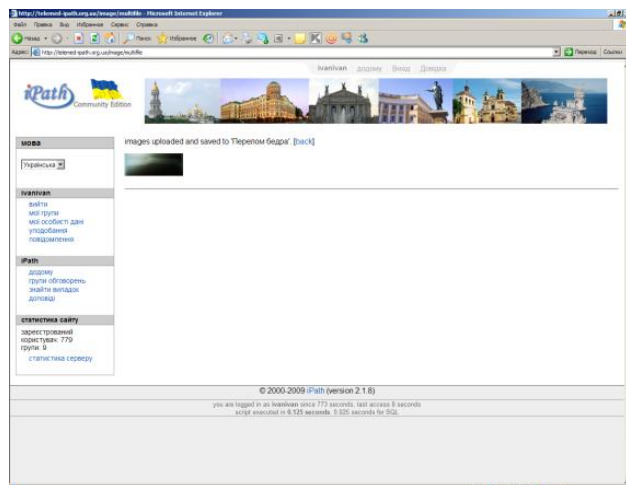
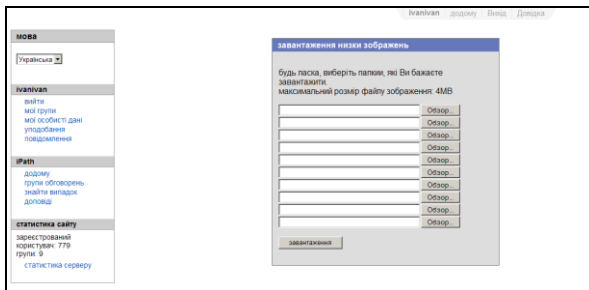
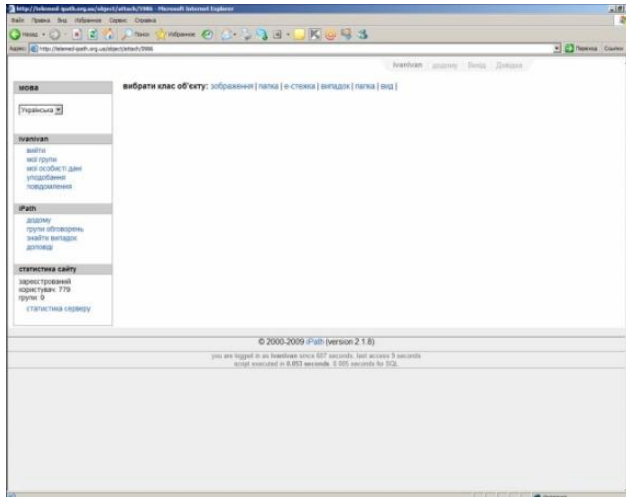
Скріншот веб-платформи з заповненим випадком. Інформація на екрані:

- Назва випадку: Перелом бедра (8886)
- Підзаголовок: Травматологія
- Вміст: Мухомов, 42 года, получил травму в ДТП.
- Статус: список нових
- Відомість: приватно, для розповсюдження
- Кнопки: Завантаження, Додати файл
- Дата: 2010-03-16 13:13
- Група: Пробна група нових учасників Test Group

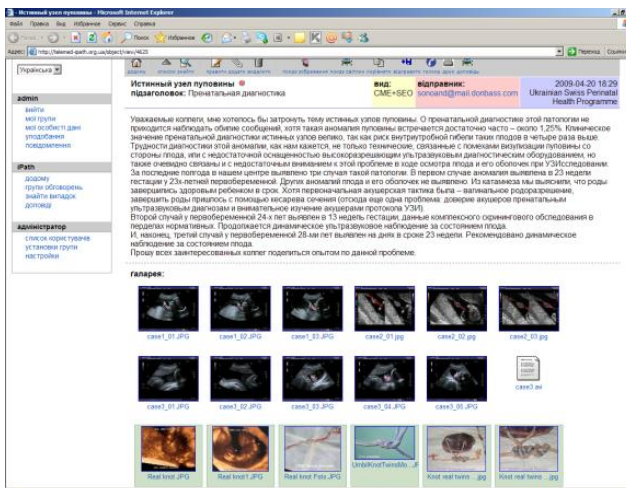
Вибір функції вкладки файлів

Продовження рис.5.6

Вибір виду файлу, що додається, (графічний, відео, архів і т.д.)



Вибір і додавання файлів з діагностичною візуалізацією



Остаточний вид клінічного випадку (перинатологія) на веб-платформі

Безпека телемедичного консультування на веб-платформі забезпечується наступними методами:

1. Письмовою інформованою згодою пацієнта, оформленою відповідно до вимог національної юридичної системи.
2. Розміщенням медичної інформації в анонімному вигляді.
3. Реєстрацією й авторизованим доступом користувачів.
4. Антивірусним й антихакерським захистом сервера.

Відеоконференція

Відеоконференція (ВКС, синонім: телеміст) – синхронна взаємодія двох і більше віддалених користувачів, при якому між ними відбувається обмін аудіо- і відеоінформацією в реальному масштабі часу за допомогою апаратно-програмних комп'ютерних засобів.

У процесі відеоконференції всі учасники можуть безпосередньо спостерігати один одного на моніторах власних комп'ютерів або на широкоформатних екранах, відбувається обмін аудіо-, відеоінформацією, можуть демонструватися результати діагностичних досліджень, пацієнти, маніпуляції й т.д. У телемедичних цілях відеоконференції використовуються для рішення наступних завдань:

- синхронне формальне телеконсультування;
- телеприсутність;
- організаційно-управлінська робота (наради);
- дистанційне навчання.

Загальний сценарій синхронної телемедичної консультації з використанням відеоконференції зв'язку. Планова або умовно планова клінічна ситуація (час підготовки до телеконсультації становить більше 1 години):

1. Визначення показань до синхронної телемедичної консультації.
2. Підготовка й оцифровка медичної інформації (епікриз, результати діагностичних обстежень, зображення locus morbi).
3. Відправлення експертові по електронній пошті медичної інформації про пацієнта й узгодження строків і організаційних питань проведення відеоконференції.
4. Аналітична робота експерта.
5. Відеоконференція:
 - 5.1. Дискусія.
 - 5.2.. Запит додаткових даних.
 - 5.3. Демонстрація додаткових даних, можливо демонстрація пацієнта.
 - 5.4. Резюме експерта (окремо для пацієнта, окремо - для лікаря), усне формулювання висновку.
6. Письмове оформлення висновку (на бланку); відправлення абонентові висновку (на бланку).

Екстрена клінічна ситуація (час підготовки до телеконсультації становить менш 1 години):

1. Визначення показань до синхронної телемедичної консультації.
2. Узгодження строків і організаційних питань проведення відеоконференції по телефону, SMS або веб-чату.
3. Відеоконференція:
 - 3.1. Демонстрація пацієнта, locus morbi, медичної документації.
 - 3.2. Аналітична робота експерта.
 - 3.3. Рекомендації з виконання діагностичних і лікувальних маніпуляцій.
 - 3.4. Контроль результатів і ефективності.
 - 3.5. Резюме експерта по діагнозу й подальшій тактиці лікування, усне формулювання висновку.
4. Відправлення абонентові висновку (на бланку) від експерта.

NB! Обов'язковим є відеопротоколювання (зйомка на відеокамеру, запис на відеомагнітофон) або запис на диктофон процесу відеоконференції. Відповідний файл(и) зберігається в архіві разом з іншою документацією, що стосується даної телемедичної консультації

Відеоконференції - це ефективна технологія для синхронного телемедичного консультування, що є своєрідною «візитною карткою» телемедицини в цілому. Однак в умовах украї несумлінного маркетингу й обмеженої інформованості медичних працівників про різні аспекти телемедичних систем саме відеоконференції найчастіше стають об'єктом різноманітних спекуляцій і фінансових розтрат. Для подолання даної проблеми варто чітко розуміти можливості й обмеження відео-конференц-зв'язку, а також знати способи (їх різницю, сильні й слабкі сторони) технічної реалізації відеоконференцій для телемедичних цілей [7-8].

Способи технічної організації відеоконференцій для телемедичних цілей [7-8]:

1. Програмний.

1.1. За стандартом H.32x.

1.2. За стандартом VoIP.

1.3. За стандартом виробника.

2. Апаратно-програмний.

2.1. За стандартом H.32x.

2.2. За стандартом VoIP.

2.3. За стандартом виробника.

3. Мобільний (по стандартах 3G і вище).

Програмний спосіб реалізується на основі персональних комп'ютерів, постачених веб-камерами, пристроями уведення-виведення звуку й спеціальним програмним забезпеченням для проведення відеоконференцій (рис.5.7-5.8).

Виведення зображення здійснюється або на монітор(и) або на широкоформатний екран (за допомогою відповідного кабелю або мультимедійного проектора). Дане програмне забезпечення може використовувати різні стандарти для обміну відео- і аудіоінформацією, найчастіше це H.32x або VoIP.



Рисунок 5.7. Відеоконференція (синхронна телемедична консультація) з використанням програмного способу технічної реалізації за стандартом VoIP (виведення зображення на широкоформатний екран)



Рисунок 5.8. Відеоконференція (синхронна телемедична консультація) з використанням програмного способу технічної реалізації за стандартом H.32x (виведення зображення на монітор комп'ютера)²⁷

NB! До програмного способу за стандартом VoIP найбільше часто пред'являються претензії із приводу небезпеки передачі медичної інформації, тому що додатки, що працюють за стандартом VoIP, використовують відкриті канали зв'язку. Дана теза є помилковою, тому що відкриті канали зв'язку можуть використовуватися при будь-якому способі організації відеоконференцій. Для забезпечення безпеки використовується письмова згода пацієнта. Найбільш оптимальним засобом захисту медичної інформації при відеоконференціях є застосування корпоративних медичних мереж на основі VPN

Апаратно-програмний спосіб реалізується на основі спеціальних пристроїв - терміналів, постачених камерами, пристроями уведення-виведення звуку й інтегрованим програмним забезпеченням (кодеком) (рис.3.13-3.14). Висновок зображення здійснюється на широкоформатний екран. Кодеком може використовувати різні стандарти для обміну відео- і аудіоінформацією, найчастіше це H.32x.

Мобільний спосіб реалізується на основі двох і більше мобільних (стільникових) телефонів, смартфонів або комунікаторів, що оснащені фронтальними відеокамерами. Виведення зображення здійснюється на екран відповідного пристрою. Для передачі даних використовуються стандарти стільникового зв'язку 3G і вище.

Деякі виробники як програмних, так і апаратно-програмних засобів відео-конференц-зв'язку розробляють власні або модернізують загальновідомі стандарти для обміну даними. Однак подібний підхід украй обмежує інтероперабельність подібних систем, що негативно позначається на маркетингу. У реальній практичній телемедицині подібні комплекси зустрічаються вкрай рідко.

У реальній клінічній практиці найбільше часто зустрічаються три способи технічної реалізації відеоконференцій: апаратно-програмний за стандартом H.32x, програмний за стандартом H.32x, програмний за стандартом VoIP. У таблиці 5.2 представлений порівняльний аналіз даних способів.

Виходячи з даних таблиці 5.2, пропонується наступний диференціальний підхід до використання різних способів технічної реалізації відеоконференцій (табл.5.3).

²⁷ Фотографія із архіву д-ра М.Ю.Сметаннікова

Таблиця 5.2. Порівняльний аналіз найбільше часто використовуваних способів технічної реалізації відеоконференцій

Спосіб реалізації	Ціна	Складність використання	Стабільність роботи	Рутинне використання*	Вимоги до Інтернет	Спеціальне устаткування
Програмний (H.32x)	Середня	Середня	Висока	Так	Низьки	Не потрібно
Програмний (VoIP)	Низька	Низька	Середня	Так	Низьки	Не потрібно
Апаратно-програмний (H.32x)	Висока	Висока	Середня	Ні	Високи	Потрібно

**- мається на увазі можливість застосування будь-якими медичними працівниками в будь-якій лікувально-профілактичній установі без залучення технічного персоналу*

Апаратно-програмний (H.32x) спосіб оптимальний для побудови великих державних і міжнародних мереж, які зв'язують лікувально-профілактичні установи національного рівня (спеціалізовані центри, університетські клініки, науково-дослідні інститути й т.д.) і органи управління охороною здоров'я (міністерства, обласні управління й т.д.). Також даний спосіб оптимальний для застосувань у медицині катастроф (мобільні комплекси) і для реалізації телеприсутності (за допомогою роботизованих комплексів).

NB! В умовах центрів первинної медичної (медико-санітарної) допомоги апаратні відеоконференції НЕ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ!

Програмний спосіб H.32x - найбільш ефективний для будь-якої лікувально-профілактичної установи, перш за все такої, що надає первинну медико-санітарну допомогу. Його характеризують сполучення низьких фінансових витрат на впровадження, технічної простоти інсталяції й експлуатації, інтероперабельності й стандартності, а також високої клінічної ефективності.

Вартість ліцензійного програмного забезпечення для даного способу становить близько 100 євро, при цьому не потрібно придбання спеціального устаткування - впровадження відео-конференц-зв'язку відбувається на основі вже існуючої ІТ-інфраструктури або з мінімальними витратами. Важливою перевагою програмних способів реалізації є те, що для їхнього впровадження не потрібно спеціального устаткування (терміналів тощо). Лікувально-профілактичній установі досить придбати ліцензійне або встановити безкоштовне програмне забезпечення на вже наявні комп'ютери, відкоригувати параметри каналу Інтернет і придбати або використовувати вже наявні веб-камери. Це самий фінансово й технічно доступний спосіб реалізації відеоконференцій.

Таблиця 5.3. Диференціальний підхід до використання різних способів технічної реалізації відеоконференцій

Місце й сфери застосування	Спосіб реалізації		
	Програмний (H.32x)	Програмний (VoIP)	Апаратно-програмний (H.32x)
Національні й міжнародні телемедичні мережі	-	-	+
Лікувально-профілактичні установи III рівня медико-санітарної допомоги	+	-	+
Лікувально-профілактичні установи II рівня медико-санітарної допомоги	+	+	-
Лікувально-профілактичні установи I рівня медико-санітарної допомоги	+	+	-
Медицина катастроф	-	-	+
Телеприсутність	-	-	+
Дистанційне навчання	+	+	+

NB! На даному етапі розвитку технологій оптимальним технічним рішенням для проведення відеоконференцій у рутинній лікувально-діагностичній роботі варто вважати програмний спосіб за стандартом H.32x. Спосіб являє собою оптимальне сполучення ціни, якості, доступності й клінічній ефективності

Також важливо відзначити, що користувач із комплектом устаткування для програмних відеоконференцій за стандартом H.32x може вільно підключатися до апаратно-програмних комплексів (терміналам), що підтримують цей же стандарт. Таким чином, може бути організована телемедична мережа, що використовує різні за собівартістю й складністю експлуатації телемедичні робочі станції в різних (за рівнем медико-санітарної допомоги, формі власності, фінансуванню) лікувально-профілактичних установах.

Програмний спосіб VoIP являє собою рішення, оптимальне в умовах обмежених ресурсів, для зв'язку з медичними установами в сільській місцевості й на початковому етапі впровадження телемедицини (для навчання персоналу, впровадження телемедичних навичок у рутинну лікувально-діагностичну роботу).

Телекомунікаційні засоби для проведення відеоконференцій: IP (відкритий канал), IP (закритий канал - VPN), ISDN, 3G і вище.

Якість зображення при відеоконференції практично не залежить від швидкості передачі даних. При швидкості 512 кб/с і вище визначальним фактором є реальна синхронність каналу й відсутність затримок у передачі пакетів. Застосування корпоративних медичних мереж на основі VPN дозволяє досягти максимальної якості відеозображення навіть на порівняно низьких швидкостях (менш 1 Мб/с).

У клінічній практиці найбільше часто використовуються IP-канали, при цьому еталоном варто вважати проведення програмної відеоконференції за стандартом H.32x з використанням VPN (закритого IP-каналу).

Способи організації відеоконференцій для телемедичних цілей: 1) точка-точка, 2) багатоточкова.

У першому випадку у відеоконференції беруть участь дві віддалені лікувально-профілактичних установи, у другому - більше двох.

Багатоточкові відеоконференції використовуються для проведення телеконсиліумів, коли кілька експертів з різних медичних центрів одночасно дистанційно консультують одного пацієнта. Також багатоточкові відеоконференції є ефективною технологією для дистанційного навчання (одночасна трансляція лекцій, семінарів, конференцій, хірургічних операцій і т.д.) для декількох територіально розподілених аудиторій. Власне комплекси встаткування, за допомогою яких виробляється відео-конференц-зв'язок, можуть бути стаціонарними (відеостудія - рис.3.16) або мобільними, останні у свою чергу можуть представляти: комунікатори, портативні комплекси (кейси) або пересувні станції (у тому числі на роботизованому шасі). Пересувні станції на роботизованому шасі використовуються для реалізації не тільки телемедичних консультацій, але для повноцінної телеприсутності експерта у віддаленій лікувально-профілактичній установі (рис.5.9).



Рисунок 5.9. Мобільні комплекси для відео-конференц-зв'язку: а - пересувна станція, б - пересувна станція на роботизованому шасі²⁸

Портативні комплекси (кейси) використовуються як компонент мобільного телемедичного комплексу (рис.4.1). В умовах первинної ланки медико-санітарної допомоги вони обов'язково мають забезпечуватися комплектом цифрових діагностичних пристроїв (електрокардіографом, тонометром, пульсоксиметром і т.д.). Також можуть використовуватися й спрощені варіанти портативних комплексів у вигляді спеціально адаптованих і захищених відеокамер - у цьому випадку термінал і камера інженерно об'єднані в один корпус.

Мобільні відеоконференції за стандартами 3G і вище в наш час використовуються порівняно рідко, основним напрямком їхнього використання є догоспітальний етап надання невідкладної допомоги. При цьому виробляється відеотрансляція пацієнта, locus morbi і процесу проведення екстрених маніпуляцій (серцево-легеневої реанімації, іммобілізації й т.д.) експертів з метою уточнення діагнозу, підвищення якості й обсягів догоспітальної допомоги.

²⁸ Джерело ілюстрації – GlobalMedia Corp.- www.ivci.com (на рисунку зображена система GlobalMedia Mobile Medical Cart на базі системи Polycom), InTouch Corp.-www.intouchhealth.com (на рисунку зображена система серії RP InTouch Health™).



Рисунок 5.10. Синхронна телемедична консультація - відеоконференція з використанням програмного способу технічної реалізації за стандартом H.32x²⁹

Відеоконференції (відеотелефонія, VoIP, стандарти розроблювачів і т.д.) застосовуються також у системах домашньої телемедицини для регулярного телепатронажу (телевізитів), підтримки пацієнтів, що одержують паліативну терапію, в екстрених випадках.

Безпека телемедичного консультування з використанням відеоконференцій забезпечується наступними методами:

1. Письмовою інформованою згодою пацієнта, оформленим відповідно до вимог національної юридичної системи.
2. Використанням закритих каналів зв'язку (корпоративних медичних мереж на основі VPN).
3. Пересиланням медичної інформації в анонімному виді.
4. Пересиланням медичної інформації у вигляді зашифрованих файлів, захищених електронним цифровим підписом.
5. Антивірусним й антиспамовим захистом.

Клієнт-Серверні рішення

Клієнт-Серверні рішення – дистанційний доступ експерта до повної медичної інформації даного пацієнта, що перебуває в захищеній базі даних.

Телемедичне консультування може бути організоване шляхом відкриття доступу лікареві-експертові до бази даних медичної (госпітальної) інформаційної системи, PACS-системи або бази даних спеціалізованого сервера.

У подібних випадках на комп'ютері лікаря-експерта повинне бути встановлене клієнтське програмне забезпечення, що дозволяє підключитися до вилученого сервера, вибирати, відкривати й, у ряді випадків, редагувати, медичні документи й діагностичні зображення. Іноді для вилученого доступу використовується веб-інтерфейс, як правило його функціональні можливості мінімальні.

У телемедичних цілях вилучене підключення експерта використовується для рішення наступних завдань:

- асинхронне формальне телеконсультування (у тому числі - інтерпретація результатів радіологічних досліджень);

²⁹ Фотографія надана адміністрацією обласної клінічної лікарні ім.Мечникова, м.Дніпропетровськ.

- синхронне формальне телеконсультування;
- надання експертові повної інформації про пацієнта перед відеоконференцією (синхронною телеконсультацією);
- незалежний аудит якості лікувально-діагностичної роботи.

З кінця 1990-х років досить часто розроблялися спеціальні сервери, що містять бази даних з медичною інформацією (електронні історії хвороби), а також клієнтське програмне забезпечення для віддаленого доступу. Однак у наш час подібні рішення використовуються вкрай рідко - вони були витиснуті веб-платформами й повноцінними медичними інформаційними системами.

Організація віддаленого доступу експерта до PACS-систем є однією з унікальних можливостей сучасної телемедицини, що дозволяє вирішити кадрові проблеми охорони здоров'я, організувати дистанційне обслуговування кваліфікованими лікарями довільної кількості лікувально-профілактичних установ. Даний підхід є основним для сучасної телерадіології. За допомогою віддаленого доступу до PACS експерт-радіолог може протягом 15-30 хвилин інтерпретувати результати радіологічного дослідження, проведеного в будь-якій лікувально-профілактичній установі на території, що обслуговується ним (див.розділ 5.2).

Певним різновидом клієнт-серверного рішення для телеконсультування можна вважати віддалений доступ до діагностичної апаратури, коли експерт самостійно дистанційно управляє даним пристроєм (роботизованим мікроскопом, сонографом і т.д.). Докладніше див. розділи 3.6 та 5.1.

Безпека телемедичного консультування з використанням клієнт-серверних рішень забезпечується наступними методами:

1. Письмовою інформованою згодою пацієнта, оформленою відповідно до вимог національної юридичної системи.
2. Використанням закритих каналів зв'язку (корпоративних медичних мереж на основі VPN).
3. Авторизованим доступом до бази даних.
4. Контролем мережної адреси, з якої здійснюється віддалене підключення.
5. Антивірусним й антихакерським захистом.

Мобільні повідомлення

SMS (Short Message Service) - послуга мобільної (стільникової) телефонії по обміну короткими текстовими повідомленнями (буквено-цифровими й текстовими обсягом до 160 знаків) між мобільними телефонами абонентів мережі.

MMS (Multimedia Messaging Service) – послуга мобільної (стільникової) телефонії по обміну мультимедійними повідомленнями (у тому числі зображеннями, аудіо- і відеороликами) між мобільними телефонами абонентів мережі.

У телемедичних цілях SMS застосовується для екстреного узгодження необхідності проведення синхронної телеконсультації, амбулаторного супроводу пацієнтів, нагадування пацієнтові про строки візиту до лікаря (дату й час призначеного обстеження) і т.д. Необхідно відзначити, що SMS використовується як потужний засіб інформаційної підтримки, проведення епідеміологічних і превентивних заходів.

У телемедичних цілях MMS застосовується для синхронного телеконсультування (у клінічній і домашній телемедицині). Мобільний телефон для проведення телеконсультацій з використанням SMS і MMS повинний мати: убудовану цифрову фотокамеру, активовану послугу обміну мультимедійними повідомленнями, доступ в Інтернет.

Відзначимо також, що формат SMS і MMS повідомлень використовується в телемедичному приладобудуванні для пересилання даних, зафіксованих діагностичними й іншими пристроями (електрокардіографами, апаратами для гомотрансплантації й т.д.) у центр моніторингу. Найбільше часто телемедичні

консультації на основі комплексного застосування SMS і MMS використовуються в екстрених ситуаціях (для швидкого одержання рекомендацій щодо невідкладної допомоги, загальної тактики ведення пацієнта), для узгодження необхідності виклику лікаря-фахівця й рішення організаційних питань (терміновість і строки госпіталізації). Найбільше широко дана технологія застосовується в травматології й ортопедії, комбустіології, мікрохірургії, дерматовенерології, щелепно-лицьовій хірургії. Діагностична цінність телеконсультування з використанням SMS і MMS коливається в широких межах залежно від сукупності найрізноманітніших факторів (якість цифрової фотозйомки, параметрів монітора й убудованої фотокамери й т.д.) (рис.5.11-5.12).

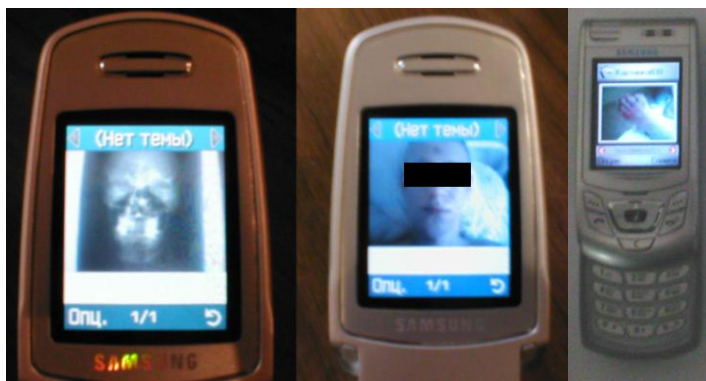


Рисунок 5.11. Оцифрована медична інформація на екрані мобільного телефону (рентгенограма, locus morbi)



Рисунок 5.12. Використання убудованої фотокамери мобільного телефону для оцифровки медичної інформації³⁰

³⁰ Джерело ілюстрації (перша фотографія) - Archbold HA, Guha AR, Shyamsundar S, McBride SJ, Charlwood P, Wray R. The use of multi-media messaging in the referral of musculoskeletal limb injuries to a tertiary trauma unit using: a 1-month evaluation. Injury. 2005 Apr;36(4):560-6.

NB! Телеконсультування з використанням MMS є орієнтовним, попереднім, воно передує повноцінній клінічній телемедичній консультації (відеоконференція, веб-платформа, електронна пошта тощо) або очному візиту лікаря-консультанта. Основне завдання телеконсультування з використанням MMS - це ухвалення стратегічного рішення про подальше ведення даного пацієнта (обсяг невідкладної допомоги, необхідність термінової госпіталізації, виклик експерта й т.д.)

Загальний сценарій телеконсультування з використанням мобільних повідомлень:

1. Визначення показань до проведення телеконсультації.
2. Узгодження проведення телеконсультації з експертом (голосовий зв'язок або SMS).
3. Оцифровка медичної інформації за допомогою убудованої в мобільний телефон, смартфон, комунікатор фотокамери (рентгенограми, томограми, загального виду хворого, locus morbi); набір супровідного тексту за допомогою клавіатури телефону.
4. Відправлення серії MMS.
5. Аналітична робота консультанта.
6. Дискусія (голосовий зв'язок або SMS), резюме експерта.
7. Протоколювання телеконсультації, відправлення висновку (на бланку) абонентові по електронній пошті.

Безпека телемедичного консультування з використанням MMS забезпечується наступними методами:

1. Письмовою інформованою згодою пацієнта, оформленою відповідно до вимог національної юридичної системи.
2. Пересиланням медичної інформації в анонімному вигляді.

Допоміжні методики.

Файлові сервер і протокол (file transfer protocol (FTP)) - мережна послуга, призначена для обміну файлами через віддалений сервер.

Дана методика використовується як допоміжна при телеконсультуванні: файли великого розміру з діагностичною інформацією (як правило, це результати томографічних досліджень обсягом від 600 мегабайт і вище) розміщуються на файловому сервері; абонент повідомляє експертові консультанту адресу й пароль для доступу до даних. У наш час подібна технологія використовується рідко, в основному в телерадіологічних системах (закриті корпоративні FTP-сервери) і при самозвертанні пацієнтів (відкриті FTP-сервери).

Аудіозв'язок - дво- або багатобічний голосовий зв'язок за допомогою використання радіо- або телефонії (кабельної, мобільної/стільникової).

Застосування даної технології обмежене інструктажем на догоспітальному етапі й застосуванням у морській медицині (для найпростіших медичних консультацій і інструктажу екіпажів кораблів, що перебувають у плаванні). Після попереднього надання експертові виписки з історії хвороби, діагностичних зображень й інших даних за допомогою, наприклад, електронної пошти, власне обговорення клінічного випадку може бути проведене по телефоні.

NB! У наш час використання тільки телефонного голосового зв'язку (без обміну медичною інформацією, зображеннями, даними телеметрії й т.д.) для телеконсультування на госпітальному етапі є неефективним і повністю застарілим.

- запит на телемедичну консультацію,
- щоденник обліку роботи телемедичного кабінету (центру),
- журнал реєстрації телемедичних сеансів,
- телемедичний консультативний висновок фахівця,
- інформована згода пацієнта на проведення телемедичної консультації,
- розписка про нерозголошення медичної таємниці для співробітників телемедичних центрів (кабінетів), які не мають медичної освіти.

NB! Важливим моментом є протоколювання (аудіо-, відеозапис) процесу синхронних телемедичних консультацій, особливо відеоконференцій. Подібні аудіо-, відеопроколи повинні зберігатися в архіві разом з іншими матеріалами телеконсультації. При використанні теле-ЕКГ для протоколювання варто використовувати диктофонний аудіозапис розмови експерта й абонента

В Україні документування телемедичних консультацій здійснюється згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я №261 від 26.03.2010 «Про впровадження телемедицини в закладах охорони здоров'я» (рис.5.13).

Згідно з даним наказом використовуються наступні види документів: заявка на проведення телемедичної консультації, зразкова структура опису клінічного випадку, направляється в заявці для проведення телемедичної консультації, журнал реєстрації телемедичних консультацій, висновок консультанта.

5.2. КЛІНІЧНА БІОТЕЛЕМЕТРІЯ НА ПЕРВИННІЙ ЛАНЦІ МЕДИКО-САНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ

5.2.1. Визначення й завдання

Біотелеметрія (біорадіотелеметрія) - дистанційна реєстрація динаміки фізіологічних параметрів [7-8].

Термін «біотелеметрія» був уведений академіком Василем Париним на початку 1960-х років (рис.5.14) [12].



Рисунок 5.14. Академік В.В.Парин – основоположник космічної медицини й біотелеметрії

Біотелеметрія забезпечує дистанційне дослідження біологічних явищ і вимір біологічних показників. На досліджуваному об'єкті зміцнюються датчики, сигнали яких, що характеризують різні фізіологічні процеси (кровообіг, дихання, рухи й т.д.), передаються по каналах зв'язку (звичайно - радіо) і реєструються на пункті прийому

інформації. Також за допомогою біотелеметричних систем можлива передача сигналів про процеси, що відбуваються у внутрішніх органах об'єкта, для цього використовуються мініатюрні імплантати або радіозонди (радіокапсули).

Телемоніторинг - тривале спостереження, оцінка й прогнозування перебігу патологічних процесів на основі даних постійної біотелеметрії.

Телемоніторинг по суті і являє собою **клінічну біотелеметрію**. Одним з різновидов клінічної біотелеметрії є **теле-ЕКГ**.

NB! Сучасна біотелеметрія представляє собою широкий перелік інструментів для практичної медицини, але в роботі лікаря ЦПМСД найбільше значення має саме теле-ЕКГ

Теле-ЕКГ (раніше: транстелефонна електрокардіографія) - процес передачі даних електрокардіографії по телекомунікаційних лініях зв'язку з метою дистанційної інтерпретації, телемедичного консультування й дистанційного навчання [7-8].

Нагадаємо, що першу у світі систему для передачі ЕКГ засобами телекомунікацій винайшов і реалізував голландський учений і лікар Вільєм Ейтховен (рис.5.15).

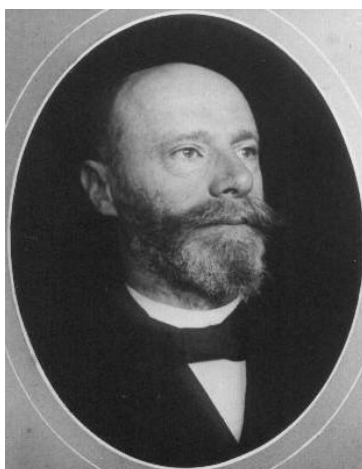


Рисунок 5.15. Вільєм Ейтховен - основоположник телекардіології і теле-ЕКГ

Перша у світі **клінічна** теле-ЕКГ-система була розгорнута у 1935 році в м.Львові (Україна) професором Мар'яном Франке та професором Вітольдом Липинським (рис.5.16) [13].³¹



Рисунок 5.16. Професор Мар'ян Франке та професор Вітольд Липинський – основоположники клінічної теле-ЕКГ

³¹ Цей історичний факт вперше був опублікован: Владзимирський А.В., Стадник О.М., Карліньска М. Перше застосування телемедицини в Україні: Мар'ян Франке та Вітольд Липинські // Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2012.-Т.10,№1.-С.18-26.

Основною метою теле-ЕКГ є надання якісної медичної допомоги (від першої долікарської до спеціалізованої й кваліфікованої) у точці необхідності шляхом дистанційної інтерпретації ЕКГ і підтримки в прийнятті клініко-організаційних рішень.

Функції теле-ЕКГ (за Мар'єнко і співавт., 2009) [59]:

1. Діагностична - реєстрація ЕКГ пацієнтам з метою виявлення гострої й хронічної патології серцево-судинної системи в ургентному й плановому порядку.

2. Контролююча - повторна реєстрація ЕКГ через установлені проміжки часу або при зміні загального стану хворого з метою виявлення й контролю патологічних змін у міокарді.

3. Навчальна - розбір складних у діагностиці ЕКГ, проведення диференціальної діагностики змін на ЕКГ із відповідним обґрунтуванням; розробка тактики лікування пацієнта, корекція лікування, рішення питань госпіталізації хворих у спеціалізовані установи.

4. Адміністративна - оперативний контроль інформації щодо кількості гострих серцево-судинних захворювань, контроль ваги стану хворих, контроль якості й своєчасності лікування, правильності тактики ведення, виявлення й розбір складних випадків серцево-судинної патології.

Завдання теле-ЕКГ:

- дистанційна підтримка в прийнятті діагностичних і клінічних рішень за результатами інтерпретації ЕКГ;

- дистанційний супровід лікувально-діагностичного процесу й профілактичних заходів;

- дистанційна лікувально-діагностична робота фахівців у медичних установах віддалених, сільських і важкодоступних районів;

- скорочення часу від початку захворювання, загострення до надання спеціалізованої й кваліфікованої допомоги;

- зниження витрат на медичне обслуговування, транспортно-відрядних і соціальних витрат;

- оптимізація потоків пацієнтів, зниження кількості транспортувань;

- безперервне підвищення кваліфікації медичного персоналу;

- поліпшення результатів лікування й показників здоров'я.

5.2.2. Показання до теле-ЕКГ

1). Загальні показання формулюються аналогічно показанням до телеконсультацій (див. розділ 5.1.3).

2). «Ішемічні» (за Мар'єнко і співавт., 2009 і Григор'єву і співавт., 2001 [20,59]):

- реєстрація ЕКГ під час станів, які супроводжуються дискомфортом і болем в ділянці серця;

- динамічний нагляд за пацієнтами із установленим діагнозом ішемічної хвороби серця;

- уточнення діагнозу гострої й хронічної серцево-судинної патології;

- контроль ефективності антиангінальної терапії;

- у випадках складної диференціальної діагностики;

- виключення гострої серцево-судинної патології перед оперативними втручаннями.

3). «Аритмічні» (за Мар'єнко і співавт., 2009 і Григор'єву і співавт., 2001 [20,59]):

- реєстрація ЕКГ під час станів, причиною яких є можливі порушення ритму й провідності (синкопальні стани й т.п.);

- динамічне спостереження за пацієнтами з порушенням ритму й провідності;

- контроль ефективності й своєчасне (раннє) виявлення побічних ефектів при терапії антиаритмічними засобами;

- виявлення ситуацій, пов'язаних з неефективністю або порушенням роботи штучного водія ритму.

4). «Пейсмейкери» (за Григор'євим із співавт., 2001 [20]):

- контроль ефективності стимуляції;

- виявлення ситуацій, пов'язаних з неефективністю або порушеннями в роботі стимулюючої системи (сам стимулятор, електродна система, зміна електричних властивостей міокарда).

5). «Моніторингові» (за Григор'євим із співавт., 2001 [20]):

Телемоніторинг пацієнтів, які перенесли гострий інфаркт міокарда, гострий коронарний синдром, кардіохірургічні втручання (у тому числі установку штучного водія ритму (ШВР)):

- регулярна або при зміні стану пацієнта трансляція ЕКГ із метою контролю лікування й перебігу захворювання до моменту уточнення діагнозу або стабілізації хворого;

- тривалий дистанційний контроль хворих на амбулаторно-поліклінічному етапі (у т.ч. реєстрація ЕКГ телемедичною системою як еталон для порівняння (при виписці зі стаціонару)).

6). Необхідність проведення магнітного тесту (NB! Можливо тільки в деяких системах теле-ЕКГ)³².

Показання до теле-ЕКГ за Е.Обуховим із співавт., 2003 [45]:

1). Дистанційна електрокардіографія застосовується в тих ситуаціях, коли:

- відсутній фахівець, що має знання й навички аналізу ЕКГ (у т.ч. у випадках, коли виклик фахівця з тимчасових або інших причин менш виправданий, чим передача ЕКГ по телефону, а ЕКГ повинна бути зареєстрована й інтерпретована);

- через складні або неясні зміни ЕКГ необхідно одержати незалежну думку більше кваліфікованого фахівця;

- для проведення порівняльного аналізу при наявності електронного архіву ЕКГ пацієнта.

2). Дистанційна електрокардіографія застосовується при широкому спектрі показань до дослідження ЕКГ у спокої:

- гострий інфаркт міокарда або підозри на його наявність (часто необхідні повторні, іноді до декількох разів на добу, дослідження ЕКГ; частота реєстрації обумовлена нестабільністю кровообігу, наявністю або ризиком розвитку ускладнень і т.п.; при використанні телемедицини бажано зареєструвати ЕКГ перед випискою зі стаціонару, безпосередньо після неї, перед виходом на роботу);

- майбутня або перенесена операція на серці й великих судинах (хворим цієї групи показаний динамічний контроль ЕКГ, частота якого залежить від перебігу перед- і післяопераційного періодів);

- підозра на захворювання серця або високий ризик їхнього розвитку (ЕКГ у динаміці призначається для оцінки змін клінічної картини, проведення диференціальної діагностики й т.п.);

- зміни на раніше знятій ЕКГ, підозрілі на наявність захворювання серця або ризику його розвитку (ціль періодичної реєстрації ЕКГ - контроль за динамікою стану);

- дестабілізація стану у хворих із захворюваннями серцево-судинної системи (поява або зміна характеру болів в ділянці серця, прогресування серцевої або дихальної недостатності, розвиток аритмій і т.п.);

³² Методика проведення магнітного тесту за допомогою передавача системи теле-ЕКГ класу «Телекард»: при реєстрації ЕКГ розташувати прилад стороною з динаміком у проекції ШВР; під дією магнітного поля динаміка ШВР переходить у тестовий режим роботи й здійснюється реєстрація ЕКГ; якщо на ЕКГ реєструється частота ритму 100 в 1 хв., це свідчить про стабільну роботу штучного водія ритму.

- стани, що вимагають інтенсивного спостереження, незалежно від їхнього виду, з метою контролю за життєвими функціями організму;
- різні захворювання при підозрі на залучення серцево-судинної системи в патологічний процес;
- плановане оперативне втручання (з метою виявлення можливих протипоказань до операції й уточнення ступеня операційного ризику, можливого обсягу втручання, імовірних ускладнень, тактики передопераційної підготовки й наступного лікування й т.д.);
- масові профілактичні обстеження населення;
- експертиза стану здоров'я окремих професійних груп;
- випадки реєстрації вихідної ЕКГ для наступного порівняння.
- всі інші ситуації, коли реєстрація ЕКГ передбачена стандартами надання медичної допомоги.

Показання до домашнього телемоніторингу ЕКГ за О.Обуховою із співавт., 2003 [45]:

1. Неідентифіковані феномени минущої природи, які не вдається зафіксувати іншими методами клінічної й інструментальної діагностики в амбулаторних й/або стаціонарних умовах (скарги на болі в ділянці серця, сінкопальні стани, епізоди запаморочення, відчуття аритмій, слабості неясної природи).

2. Діагностика ішемічної хвороби серця, у тому числі варіантної стенокардії (Принцметала), постінфарктної стенокардії, «німої» ішемії міокарда (останньої - тільки з використанням автоматичних реєстраторів подій).

3. Короткочасні пароксизмальні порушення ритму й оцінка їхньої прогностичної значимості.

4. Виявлення порушень ритму серця в клінічних ситуаціях, при яких висока ймовірність аритмії (перенесений інфаркт міокарда, нестабільна стенокардія, кардіоміопатія й ін.).

5. Контроль ефективності проведеної антиангінальної або антиаритмічної терапії в амбулаторних умовах, особливо в пацієнтів з високим ризиком зниження ефективності лікування після виписки зі стаціонару й переходу до амбулаторного режиму або виходу на роботу.

6. Контроль за станом хворих у ранньому періоді реабілітації (наприклад, після перенесеного інфаркту міокарда, операції на серце й т.д.).

7. Динамічне спостереження й консультативна підтримка хворих у хронічних субкомпенсованих станах (серцева недостатність, виражена артеріальна гіпертензія, пароксизмальні порушення ритму серця або провідності) в амбулаторних умовах.

8. Контроль за роботою імплантованих кардіостимуляторів (для раннього виявлення порушення їхнього функціонування).

5.2.3. Класифікація систем теле-ЕКГ

Телемедичні системи теле-ЕКГ можна класифікувати в такий спосіб (за А.В.Владзимирським, 2011 [8]):

I. За видом передачі сигналу:

1. Цифрові.
2. Аналогові.

II. За кількістю каналів реєстрації ЕКГ:

1. 12-канальні.
2. 6-канальні.
3. 3-канальні.
4. 1-канальні.

III. За видом передавального пристрою:

1. Електрокардіограф портативний із блоком передачі ЕКГ.
2. Електрокардіограф-передавач.

IV. За видом каналу зв'язку:

1. Дротові.
2. Бездротові.
3. Змішані.

V. За стандартом передачі ЕКГ:

1. SCG-ECG.
2. Стандарт розроблювача.
3. Змішані.

Складові та будова систем теле-ЕКГ наведені у розділі 4.2.

5.2.4. Організація служби теле-ЕКГ

При організації системи теле-ЕКГ центральна прийомна станція розміщується в дистанційному діагностичному (телемедичному) центрі, який входить до складу центру первинної медичної медико-санітарної допомоги або є підрозділом лікувально-профілактичних підрозділів, що надають вторинну або третинну допомогу. Основна його функція - забезпечення висококваліфікованої кардіологічної допомоги й високоякісного проведення електрокардіографічних досліджень, особливо в сільських і віддалених районах [19].

Основні завдання центра:

- проведення цілодобового телемедичного консультування, що складається із прийому й інтерпретації електрокардіограм, трансльованих по телемедичних системах, надання лікарям-абонентам результатів цієї інтерпретації разом з рекомендаціями діагностичного, лікувального, організаційного, превентивного й навчального характеру;

- динамічний дистанційний контроль ЕКГ хворих з гострим коронарним синдромом, порушеннями ритму й провідності;

- підвищення кваліфікації медичного персоналу на місцях;

- рішення питання про виїзд спеціалізованої кардіологічної бригади або консультанта-кардіолога.

Передавальні пристрої системи теле-ЕКГ розміщують у пунктах телемедичної передачі ЕКГ (див.розділ 4.1).

Пункт телемедичної передачі ЕКГ - функціональний сектор на базі структурних підрозділів лікувально-профілактичних установ, які надають первинну, вторинну або третинну медико-санітарну допомогу. Пункт передачі може бути також розгорнутий на базі автомобілів швидкої медичної допомоги, навчально-виховних закладів, виправних установ і т.д.

Основна його ціль - забезпечення якісної й своєчасної електрокардіографічної діагностики й належного рівня кардіологічної допомоги.

Основне завдання пункту - проведення цілодобового телемедичного консультування, що складається з: підготовки пацієнта, реєстрації ЕКГ, трансляції ЕКГ за допомогою телемедичної системи, надання лікареві-експертові додаткових даних про пацієнта, одержання рекомендації лікарів-експертів, інформування медичних працівників про результати телеконсультування, протоколювання.

При методично правильному використанні телемедичної мережі на основі теле-ЕКГ можна досягти позитивних ефектів - клінічних, організаційних і соціально-економічних - які проявляються [10,19]:

- ефективним проведенням лікування за місцем первинного надходження в переважній більшості випадків (80-99%);

- зниженням витрат на регулярний контроль хворих серцево-судинними захворюваннями;
- прискоренням прийняття лікарських рішень і надання невідкладної медичної допомоги;
- швидкою верифікацією показань до тромболізу;
- поліпшенням реабілітації й психологічного статусу амбулаторних пацієнтів;
- зниженням транспортно-відрядних витрат, соціальних виплат;
- підвищенням рівня життя.

Найважливішою перевагою теле-ЕКГ є реалізація безперервного навчання медичного персоналу на місцях - до 70% теле-ЕКГ консультацій містять елементи дистанційного навчання.

5.2.5. Помилки й ускладнення при використанні теле-ЕКГ

1. Одержання центральною прийомною станцією «нетипової» ЕКГ (артефакти й т.д.). Виникає внаслідок:
 - помилкового розташування електродів;
 - тремтіння м'язів пацієнта;
 - помилок устаткування;
 - шумів і збоїв телефонного зв'язку.
2. Спонтанне переривання телефонного зв'язку під час трансляції ЕКГ.
3. Людський фактор.
4. Програмні збої внаслідок вірусних атак або нестабільної роботи операційної системи персонального комп'ютера.

При виникненні подібних ситуацій у більшості випадків потрібно повторна реєстрації й трансляції ЕКГ.

РОЗДІЛ 6. ДОМАШНЯ (ІНДИВІДУАЛЬНА) ТЕЛЕМЕДИЦИНА ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АМБУЛАТОРНОЇ ТА ПАЛІАТИВНОЇ ДОПОМОГИ

6.1. Визначення, цілі й завдання

Домашня телемедицина - діагностично-лікувальні прилади й інші медичні технології й послуги, інтегровані за допомогою спеціального пристрою (монітора) і/або домашнього персонального комп'ютера й призначені для постійної дистанційної медичної підтримки пацієнта в побутових умовах [7-8].

Індивідуальна телемедицина - цілодобове надання медичної допомоги, медичних і суміжних послуг, постійний медичний супровід за допомогою спеціалізованих індивідуальних телекомунікаційних пристроїв у точці необхідності [7-8].

Ціль домашньої й індивідуальної телемедицини - контроль стану здоров'я, перебігу патологічних процесів, процесів лікування й відновлення пацієнта, що перебуває у звичній обстановці [7-8].

Ідея домашньої телемедицини народилася ще в середині 1990-х років. Причинами виникнення домашньої телемедицини стали: неадекватний рівень медичної допомоги в ряді груп населення, необхідність оптимізації організації системи охорони здоров'я, глобальне старіння населення, неефективність «паперово-дільничної» медицини. У зв'язку із цим можна виділити основні тригери розвитку домашньої телемедицини [7-8]:

1. Необхідність медичної підтримки й адекватної допомоги для групи населення «Немає часу» - група ризику 1: молоді активні люди, які в силу напруженого графіка життя зневажають профілактичними оглядами й звертаються по медичну допомогу тільки в критичних ситуаціях. У результаті цього в них гострі захворювання переходять у хронічні, субхронічні стани швидко прогресують і т.д.

2. Необхідність медичної підтримки, адекватної допомоги, забезпечення незалежного життя для групи населення «Немає можливості» - група ризику 2: люди літнього й старечого віку, особи, що живуть самотньо, особи з важкими хронічними захворюваннями. Дана група населення не одержує потрібного обсягу постійної медичної патронажної допомоги через обмежені можливості системи в цілому й власну фізичну слабкість.

3. Глобальне старіння населення. Через підвищення рівня життя росте її тривалість - за деякими прогнозами до 2020 року 20% населення планети буде старше 50 років. При цьому, за даними Чайковської, в 2007 році в Україні кожний четвертий житель - пенсіонер за віком, кожний п'ятий - старше 50 років, за відсотком людей 65 років і більше в структурі населення Україна посідає 11 місце у світі (для порівняння: Білорусія – 23-тє місце, Росія – 27-ме); в 2050 р. середній вік жителя України буде становити близько 51 року. Таким чином, проблема глобального старіння актуальна й для нашої країни.

4. Нераціональне госпітальне й постгоспітальне лікування ряду захворювань, що приводить до фінансових втрат, ускладнень, повторним госпіталізаціям, «завантаженості» стаціонарів тощо.

За допомогою комплексного використання домашньої телемедицини національна система охорони здоров'я може:

- забезпечити постійний медичний контроль і, при необхідності, втручання для групи ризику 1;
- забезпечити постійну медичну підтримку, незалежне життя для групи ризику 2;
- оптимізувати амбулаторне лікування пацієнтів для більшої економічної ефективності;
- значно підвищити соціальний рівень населення і якість життя.

Системи індивідуальної телемедицини є наступним кроком - їхнє впровадження дозволяє повною мірою реалізувати концепцію Citizen(Patient)-Centred Health Care ("Людино(пацієнт)централізована охорона здоров'я), відповідно до якої кожна людина за допомогою систем електронної охорони здоров'я повинна одержувати весь обсяг медичної допомоги (профілактичної, екстреної, планової й т.д.) у тім місці, де вона перебуває в даний момент часу (у точці необхідності). Висока ефективність використання телемедицини в рамках даної концепції полягає в зниженні кількості ускладнень і несприятливих результатів, соціально-економічній вигоді, поліпшенні якості й тривалості життя.

Домашня телемедицина реалізується у вигляді постійного обміну медичною й допоміжною інформацією між пацієнтом і лікувально-профілактичною установою (точніше call-центром на його базі) для:

- постійного контролю стану здоров'я й основних вітальних функцій;
- профілактивання й раннього виявлення життєвоzagрозливих станів і загострень хронічних процесів;
- цілодобової медичної допомоги;
- забезпечення незалежного життя;
- забезпечення паліативної допомоги (домашній телехоспіс).

Найпоширеніші практичні завдання домашньої телемедицини:

- профілактичний і постгоспітальний телемоніторинг стану здоров'я пацієнтів у домашніх умовах;
- консультаційна медична допомога;
- психологічна підтримка пацієнтів вдома з елементами психіатрії й психоаналізу;
- дистанційне відеоспостереження й контроль;
- контроль за прийомом ліків;
- навчання пацієнта й осіб, залучених у процес надання допомоги.

Домашня (індивідуальна) телемедицина реалізується у вигляді комплексу наступних телемедичних процедур: телемоніторингу, телеконсультування, телеасистування, телепатронажу, телеконтролю (телеменеджменту), телекерування, дистанційного навчання.

6.2. Класифікація систем домашньої (індивідуальної) телемедицини

Класифікація систем домашньої телемедицини за Ruggiero et al, 1998 [6]:

- 1) системи забезпечення безпеки життя;
- 2) системи моніторингу;
- 3) системи підтримки життєдіяльності;
- 4) системи контролю навколишнього середовища.

6.3. Будова й функціональні можливості систем домашньої (індивідуальної) телемедицини

На рис.6.1 показана схема еволюції систем домашньої телемедицини. З інженерної точки зору, можна представити історію систем домашньої телемедицини в такий спосіб:

I етап. Використання телефонного зв'язку для патронажу, обміну медичною інформацією, простих телеконсультацій.

II етап. Телемоніторинг і передача медичної інформації за допомогою спеціальних ліній зв'язку, радіотелеметричних систем.

III етап. Використання персональних комп'ютерів, медичних приладів й Інтернету для телемоніторингу, телеконсультування й медичних послуг.

IV етап. Інтеграція електронних медичних записів в інфраструктуру попереднього етапу.

V етап (сучасність). Використання адаптованих до потреб і можливостей пацієнта медичних приладів, які інтегруються за допомогою спеціального пристрою (монітора), обмін даними за допомогою економічно доцільних телекомунікаційних засобів (від телефонної лінії до 3G мережі), надання медичної допомоги й послуг у точці необхідності.

Таким чином, спостерігається, з одного боку, розширення інженерної бази домашньої телемедицини, з іншого боку - її більша пристосованість і доступність будь-якому пацієнтові, а також висока економіко-організаційна доцільність.

На рис.6.2 показана схема сучасної системи домашньої телемедицини. Система домашньої (індивідуальної) телемедицини складається з:

- домашнього або індивідуального сегмента (датчиків, діагностичних пристроїв, комп'ютерів або комп'ютеризованих пристроїв, шифраторів, модемів, терміналів зв'язку);
- лінії зв'язку;
- клінічного сегмента (комп'ютерів, спеціального програмного забезпечення, дешифраторів, модемів, терміналів зв'язку).

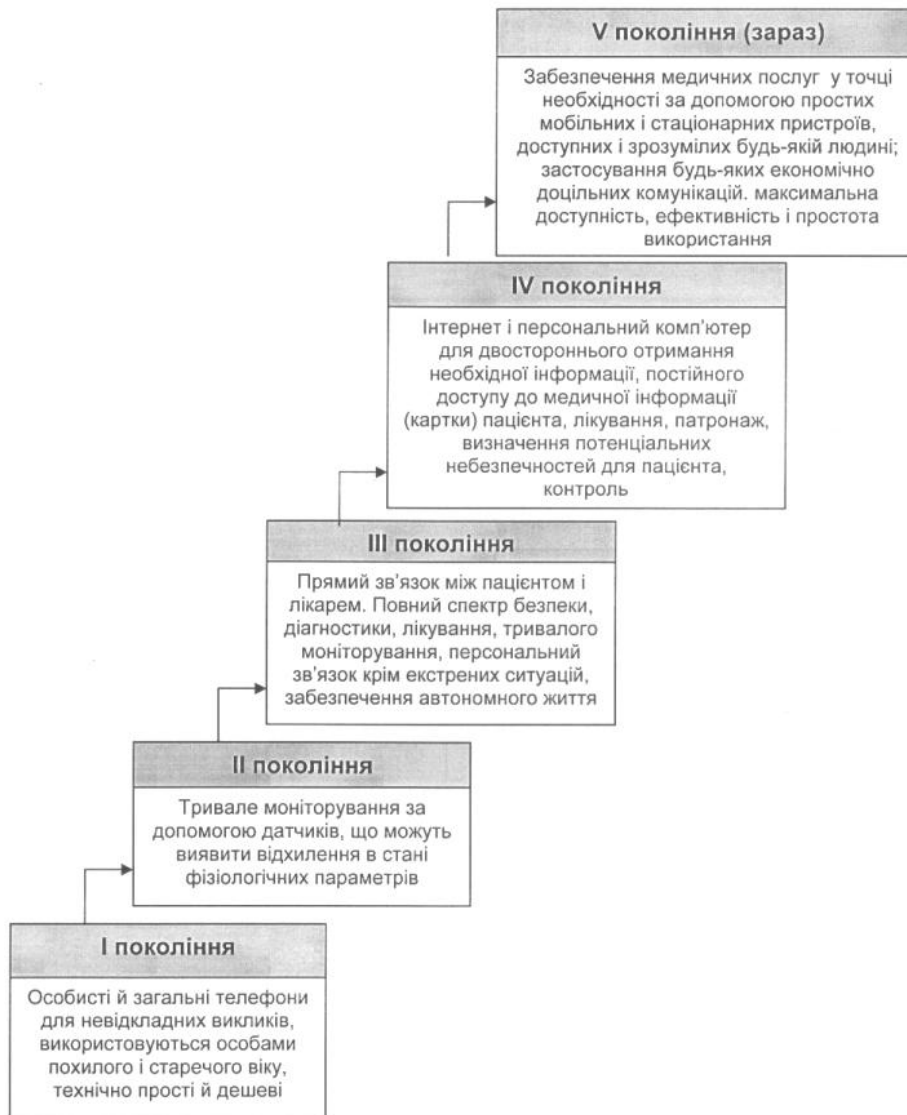


Рисунок 6.1. Еволюція систем і технологій домашньої телемедицини

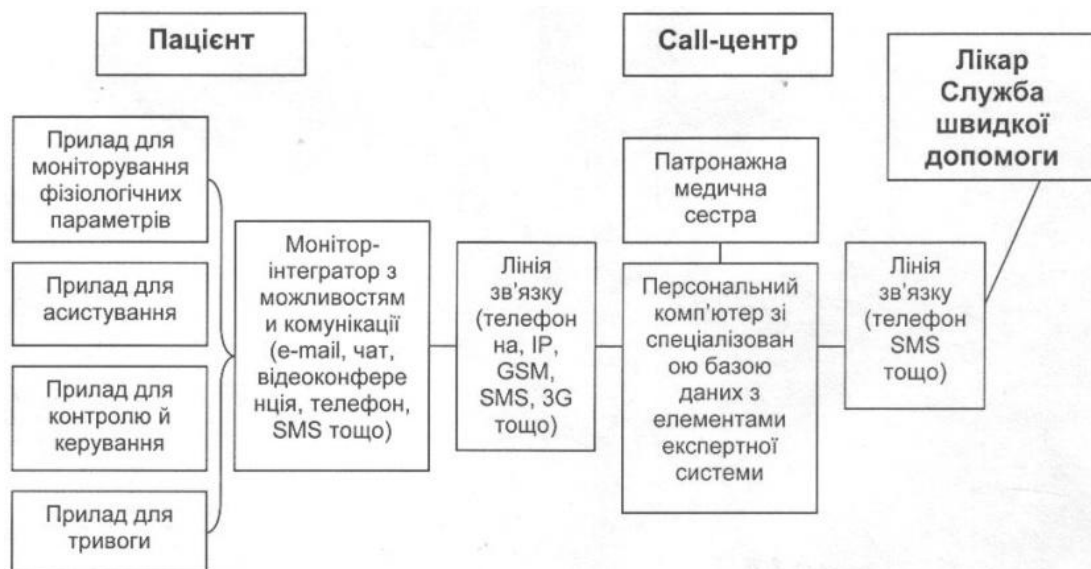


Рисунок 6.2. Загальна схема будови сучасної системи домашньої телемедицини

Характеристики домашнього (індивідуального) сегмента телемедицинської системи

1. Прилади для моніторингу фізіологічних параметрів являють собою стандартні пристрої для знімання, фіксування, визначення критичних для пацієнта фізіологічних параметрів (ЕКГ, сатурації, рівня глюкози, коливань ваги, коагулограми й т.д.). Відмінна риса - максимальна простота використання, адаптація до потреб, можливостей і навичок пацієнтів (рис.6.3).



Рисунок 6.3. Побутовий прилад для знімання ЕКГ в 1-му відведенні (для фіксації ЕКГ в 1-му відведенні досить прикласти прилад до грудної клітки в потрібній точці)³³

2. Прилади для асистування, контролю й керування – пристрої для допомоги пацієнтові в лікуванні, виконанні медичних призначень, обліку правильності й графіка їх виконання, контролю стану пацієнта. Наприклад, системи контролю прийому медикаментів, що сповіщають call-центр за допомогою SMS-повідомлень про прийом медикаментів пацієнтом (рис.6.4); системи відеоспостереження з аналізом зображення (якщо пацієнт довгостроково перебуває без рухів – система видає повідомлення про можливий несвідомий стан і автоматично сповіщає службу швидкої допомоги й call-центр).

3. Прилад для тривоги - датчики, що носяться постійно, основних вітальних функцій (ЕКГ, енцефалограми). У випадку «збою» (явищ аритмії, ішемії, наближення епіприступу й т.д.) сигнал з датчика автоматично передається в call-центр (найчастіше за допомогою SMS) для вживання екстрених заходів (рис.6.5).

³³ Джерело ілюстрації – Vitaphone GmbH.-www.vitaphone.de, на рисунку зображена система Vitaphone 100IR™.



Рисунок 6.5. Прилад для керування (медикаменти розсортовані по контейнерах; відповідно до програми прилад сповіщає пацієнта про необхідність прийому потрібної кількості таблеток з потрібного контейнера) і контролю (якщо пацієнт багаторазово пропустив прийом медикаментів прилад автоматично сповіщає call-центр про можливу недієздатність підопічного)³⁴



Рисунок 6.6. Мінідатчик ЕКГ (на лейкопластирі) і система екстреного оповіщення³⁵, що носяться постійно

Прилади для тривоги працюють, міняючи монітор-інтегратор. Подібні пристрої найчастіше оснащують датчиками глобального позиціонування й/або положення тіла в просторі. Дані прилади дозволяють не тільки виявити порушення вітальних функцій (ауру епілептичного нападу, порушення ритму й т.д.), але й визначити ступінь порушення свідомості й місце знаходження пацієнта (для негайного направлення до нього бригади швидкої медичної допомоги).

4. Монітор-інтегратор - спеціальний прилад, що поєднує цифрову інформацію із приладів пп.1-3 і виконує функції модему й комунікатора (підтримка голосового спілкування, електронної пошти, чату, відеоконференції) (рис.6.7-6.8).

Особливості монітора-інтегратора:

- простота використання (інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і мінімізовані елементи керування - «керування однією кнопкою»);
- економічна й функціональна доцільність (у порівнянні з персональним комп'ютером);
- можливе використання тільки модему (для прямої передачі даних від датчиків домашнього сегмента в call-центр).

Цікавою особливістю деяких моніторів є щоденне заповнення пацієнтом простої анкети (10-15 питань про загальний стан з варіантами відповідей «так/ні», наприклад -

³⁴ Джерело ілюстрації – Honeywell Hommed Corp.-www.hommed.com.

³⁵ Джерело ілюстрації – BBC news. 'Digital plaster' monitors health (17.06.05).- www.news.bbc.co.uk/2/hi/health/4617633.stm.

«Задішка підсилилася - Так/Ні?»). Завдяки цій функції патронажна медсестра й лікар автоматично щодня одержують не тільки об'єктивну інформацію, але й суб'єктивна думку пацієнта про свій стан.



Рисунок 6.7. Монітор-інтегратор³⁶

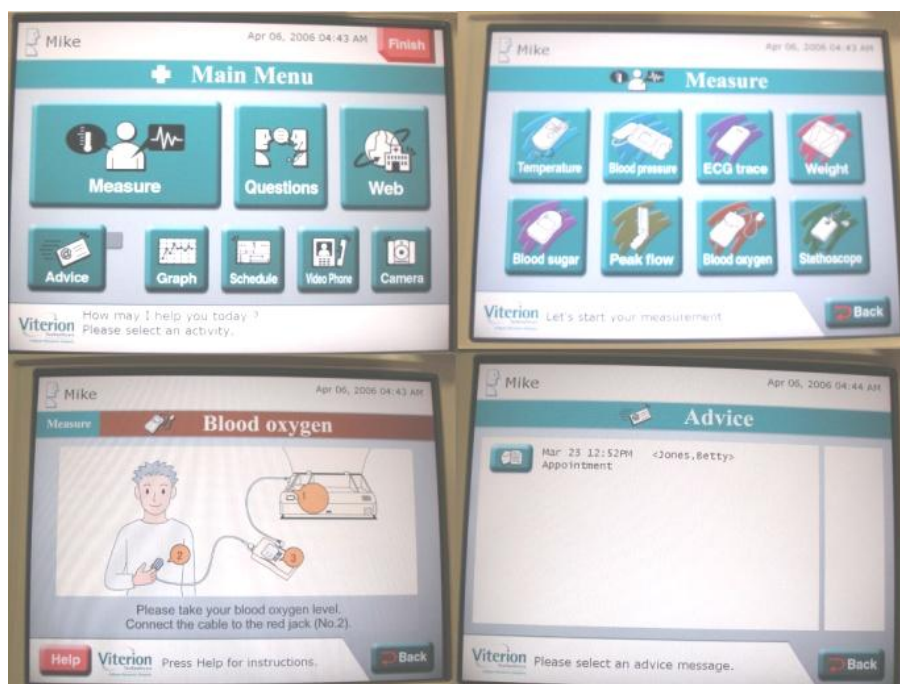


Рисунок 6.8. Елементи роботи з монітором (головне меню, вибір методу діагностичного обстеження, мультимедійна інструкція з виконання самообстеження, чат з call-центром)

Характеристика клінічного сегмента телемедичної системи

Call-центр (центр телемоніторингу, домашньої телемедицини) являє собою сукупність персональних комп'ютерів, модемів і засобів зв'язку. Основний персонал

³⁶ Джерело ілюстрації на рис.8.6-8.7 – Viterion Corp.-www.viterion.com, на рисунку зображена система Viterion 500™.

його - патронажні медсестри, що надають різні медичні послуги пацієнтам (у тому числі - телеконсультавання) відповідно до спеціальних стандартів і протоколів.

Condition	Patient Name	Weight	Blood Pressure	SpO2	HR	Temp	Answers	Additional Devices
ALERT	Delaney, Russell	245.0	180 / 105 (132)	95	115	-	2 Yes, 8 No	-
ALERT	Huang, Greg	162.0	157 / 90 (113)	97	105	99.1	10 No	-
ALERT	Bruchand, Anna	133.5	151 / 85 (114)	93	113	-	1 Yes, 8 No	-
ALERT	Stein, Matthew	222.0	118 / 66 (82)	89	64	-	10 No	Glucose within limits, Spirometry within limits
ALERT	Rodriguez, Maria	139.5	120 / 85 (97)	97	75	99.6	8 No	Glucose within limits
ALERT	Chang, May	125.0	124 / 82 (96)	93	70	-	8 No	-
ALERT	Young, Priscilla	112.0	115 / 71 (89)	95	103	99.0	5 No	Glucose within limits
ALERT	Majeed, Alta	159.5	125 / 75 (92)	95	72	98.6	9 No	-
No Limits Set	Jones, Tony G.	150.4	124 / 75 (103)	95	76	99.0	2 No	-
NDR	Dr, Terrance	-	-	-	-	-	-	-
NULL	Wilford, James	-	-	-	-	-	-	-
Incomplete	Morgan, Barbara	162.0	125 / 75 (92)	95	80	-	7 No	-
Incomplete	Cromwell, Jeanne	-	120 / 85 (97)	92	70	-	10 No	-

Рисунок 6.9. Робоче вікно ПЗ call-центра – система автоматично визначила й відзначила пацієнтів з порушеннями тих або інших фізіологічних функцій³⁷

Основа call-центру - комп'ютеризована прийомна станція, що здійснює власне прийом, дешифрування, аналіз, накопичення й обробку сигналів від віддалених моніторів-інтеграторів і окремих пристроїв. Звичайно одна прийомна станція (одне робоче місце call-центру) дистанційно обслуговує від 100 до 500 домашніх моніторів. Основою програмного забезпечення call-центру є база даних (пацієнти, результати обстежень, дані датчиків й інших приладів) з елементами експертної системи. Тобто програмне забезпечення call-центру автоматично робить фільтрацію й відбір пацієнтів і/або записів з відхиленнями від заданих параметрів (рис.6.9-6.10).

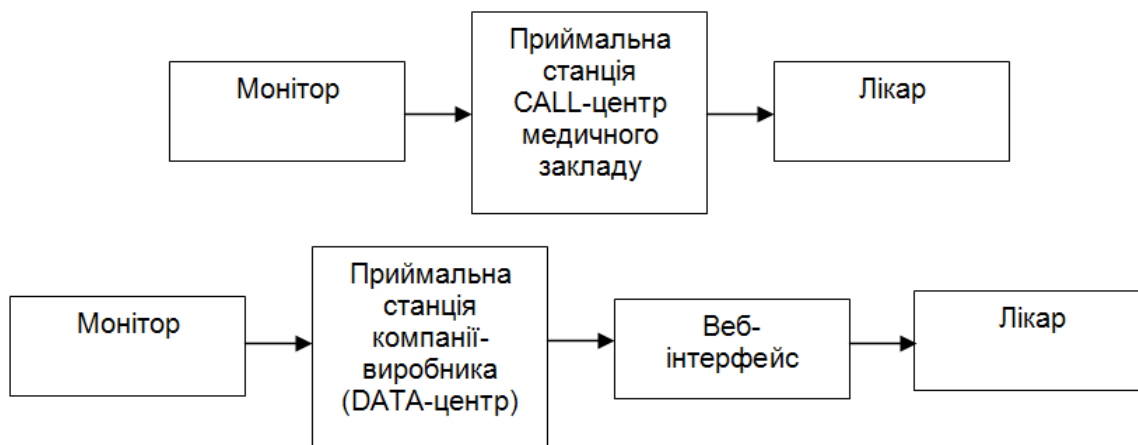


Рисунок 6.10. Варіанти роботи лікаря з даними пацієнтів у системі домашньої телемедицини

Приймальна станція може бути розташована в call-центрі лікувально-профілактичної установи або в спеціальному підрозділі компанії-виробника. У першому випадку лікар працює з даними пацієнтів за посередництва персоналу call-центру (екстрені оповіщення, роздруківки або файли із графіками й таблицями

³⁷ Джерело ілюстрації – Honeywell Hommed Corp.-www.hommed.com.

коливань фізіологічних параметрів, телеконсультації тощо). При цьому первинний неавтоматизований контроль даних і прийняття рішень здійснює патронажна медична сестра. У другому випадку лікар звичайно самостійно регулярно контролює дані пацієнта й приймає первинні рішення, віддалено працюючи з базою даних приймаючої станції через веб-інтерфейс.

Передача медичної інформації

У системах домашньої телемедицини захист переданої інформації здійснюється різними програмно-апаратними засобами (насамперед криптографічно за допомогою шифрування).

Для трансляції медичної інформації використовуються наступні основні види телекомунікацій:

- телефонія (стаціонарна й мобільна),
- IP-протокол (Інтернет),
- GSM і CDMA-мережі (SMS-повідомлення).

У зв'язку з низькою вартістю використання й широкою поширеністю в наш час для передачі даних зі стаціонарних домашніх моніторів-інтеграторів переважно використовується кабельний телефонний зв'язок. В основу ж сучасної індивідуальної телемедицини покладене широке використання стільникового (мобільного) зв'язку й бездротового Інтернету (GPRS, CDMA, 3G).

У цьому випадку стільниковий (мобільний) телефон дозволяє здійснити:

- оповіщення пацієнта про необхідність проведення відповідного дослідження або прийом ліків по закладеній програмі або з ініціативи лікаря;
- зв'язок з медичним приладом за допомогою бездротової технології й зчитування з його даних;
- відсилання результатів дослідження в лікувальну установу;
- попередження лікаря у випадку екстреної патології у вигляді SMS повідомлення;
- використання мобільного телефону як монітора-інтегратора (мобільні телефони доповнюються убудованими діагностичними приладами: датчики ЕКГ, рівня глюкози крові й т.д. з можливістю автоматичного аналізу даних і відправлення їх у лікувально-профілактичну установу).

6.4. Компоненти домашньої (індивідуальної) телемедицини

Телемоніторинг

Телемоніторинг (синоніми: телеметрія функціональних показників, телемедичні системи динамічного спостереження) - телемедична процедура, що представляє собою спостереження, оцінку й прогноз на основі біотелеметричної передачі даних пацієнтів у консультативний центр [7-8].

Показання для телемоніторингу:

- необхідність тривалого/довічного контролю фізіологічних параметрів даного пацієнта;
- супровід домашнього лікування пацієнтів після операції або з підгострим або хронічним перебігом захворювання;
- контроль несподіваного, але потенційно прогнозованого порушення життєво-важливих функцій організму в пацієнта з довгостроковою хворобою.

Телемоніторинг необхідний для:

- раннього виявлення загострень і ускладнень різних захворювань;
- екстреного реагування в критичних ситуаціях;
- проведення превентивних заходів;
- економіко-організаційної оптимізації (розширення числа одночасно спостережуваних пацієнтів без втрати якості лікування, незалежність життя).

Окремою функціональною можливістю побутового телемоніторингу є моніторування перебігу ранового процесу по цифрових зображеннях *locus morbi* і формалізованому опису (форма, розмір і площа ранової поверхні, стан грануляцій, відокремлюване, запах і т.д.). Звичайно побутовий телемоніторинг виконується на етапі амбулаторного лікування пацієнтів із хронічними трофічними виразками й ранами з вторинним загоєнням.

Для проведення побутового телемоніторингу по цифрових зображеннях використовуються системи, що складаються з:

1. Робочого місця медсестри (цифрова фотокамера, мобільний комп'ютер, канал Інтернет, укладання для виконання перев'язок і медичних маніпуляцій).

2. Робочого місця лікаря (персональний комп'ютер, програмне забезпечення, канал Інтернет).

Під час регулярних візитів патронажної медичної сестри виконується огляд *locus morbi*, перев'язка, виконання необхідних маніпуляцій, а також - цифрова фотозйомка. За допомогою мобільного комп'ютера медсестра підключається до бази даних, заносить у неї отримані файли й заповнює формалізований опитник, що характеризує стан ранового процесу. Курируючий лікар може відслідковувати динаміку ранового процесу, реакцію на лікувальні заходи, ускладнення, що розвиваються, й т.д. Аналогічні системи застосовуються й у сфері дерматології - шляхом регулярної періодичної цифрової фотозйомки (пацієнтом або патронажною медсестрою) проводиться динамічне спостереження за перебігом патологічного процесу, ефективністю терапії. Подібні системи побутового телемоніторингу окрім добрих клінічних результатів забезпечують зниження фінансових витрат, істотно скорочують строки стаціонарного лікування (без втрати якості), забезпечують більшу функціональність системи охорони здоров'я. В первинній ланці подібні системи застосовуються зокрема в США, Австралії [71]. Їх наявність покращує взаємодіє первинної та вторинної ланки, посилює залученість закладів останньої та знижує невиправдане навантаження на лікарів загальної практики; при цьому вирогідно знижуються терміни загоєння ран, оптимізуються фінансові витрати [91,120].

Телемоніторинг у пацієнтів з захворюваннями серцево-судинної системи

Пацієнти з патологією серцево-судинної системи мають високий ризик розвитку різних ускладнень, що звичайно вимагає невідкладної допомоги й/або регоспіталізацій у спеціалізоване відділення.

Відзначимо, що вперше транселефонний дистанційний контроль функціонування пейсмейкерів був запропонований W.Irnick і S.Effert (Німеччина) ще в 1971 році [10].

У сфері телекардіології домашня телемедицина представлена: комплексним індивідуальним телепатронажем, телемоніторингом (ЕКГ, ЧСС, сатурація), телеконтролем прийому медикаментів, телеконтролем імплантатів і приладів (пейсмейкерів, дефібриляторів і т.д.).

Саме дистанційний контроль імплантованих пристроїв є досить специфічним напрямком індивідуальної телекардіології, що інтенсивно розвивається в наш час.

В останні роки розвивається специфічний напрямок індивідуальної телемедицини для пацієнтів з кардіологічною патологією - застосування реєстраторів і аналізаторів ЕКГ, інтегрованих у мобільний телефон (комунікатор) (схема).

Подібні пристрої пацієнт постійно носить із собою, відповідно ЕКГ може бути зафіксована, автоматично проаналізована й трансльована в call-центр у будь-який момент часу й у будь-якому місці. Основні функції, розв'язувані за допомогою індивідуальної мобільної теле-ЕКГ:

- реєстрація й негайна інтерпретація епізодів порушень ритму (event-recording) у точці необхідності;

- телескринінг кардіологічної патології;

- раніше виявлення ускладнень патології серцево-судинної системи;
- підвищення якості життя, забезпечення незалежного життя.

Системи домашньої (індивідуальної) телемедицини в кардіологічній практиці вірогідно знижують кількість регоспіталізацій і загострень.

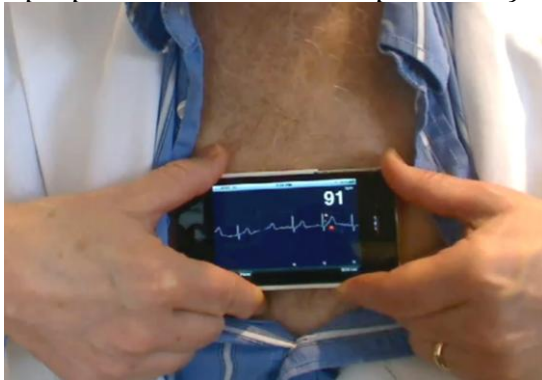
Схема. Індивідуальна телемедична система на основі iPhone для пацієнтів з кардіологічною патологією³⁸



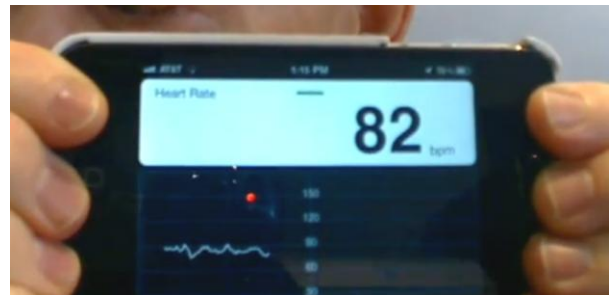
Загальний вид пристрою (на фотографії – розроблювач системи д-р D.Albert)



Фіксація ЕКГ із перших пальців обох кистей



Фіксація ЕКГ із грудної клітки



Моніторинг частоти серцево-судинних скорочень

Телемоніторинг у забезпеченні здоров'я матері та дитини

Домашня телемедицина (телемоніторинг) у перинатології й неонатології використовується найбільше часто для планування (забезпечення) неонатального періоду. Побутові системи телемоніторингу застосовуються в перинатальній практиці для [7-8]:

- 1) контролю стану плода (ЧСС, кількість рухів, нестресовий тест);
- 2) контролю родової діяльності (моніторинг маткових скорочень);
- 3) контролю стану недоношених дітей, виписаних на амбулаторне лікування (сатурація, ЧСС, облік рухів, температура тіла, 12-канальна ЕКГ, фотоплетизмографія).

Найпоширеніші системи першої групи, що застосовуються у вагітних з підвищеним ризиком, наприклад, з виявленими при сонографії петлями або обвиттям пуповини. У дослідженнях вірогідно доведено, що застосування домашнього телемоніторингу плода приводить до цілої низки позитивних, із клінічної точки зору, результатів. Домашній

³⁸ Джерело ілюстрації - www.alivecor.com, на рисунку зображена система Alivecor iPhone ECG™.

телемоніторинг показаний до застосування у вагітних з підвищеним ризиком і в старонароджуючих. Ефективність домашнього телемоніторингу в перинатології (за даним рандомізованих клінічних випробувань):

- зниження рівня неонатальної асфіксії;
- зниження рівня передчасних пологів;
- поліпшення виявлюваності загрозливих станів (відхилень у нестресовому тесті, дистрес плода);
- поліпшення статусу дитини на момент народження (більш високі оцінки за шкалою Апгар);
- зниження частоти позагоспітальної загибелі плода;
- позитивний вплив на емоційно-моральний статус вагітних;
- зниження витрат на вагітність і лікування в неонатальному періоді;
- підвищення тривалості гестації (у вагітних з високим ризиком передчасного розродження);
- зниження частоти надходжень немовлят в палати інтенсивної терапії (немовлята при цьому мають більшу масу при народженні й не вимагають тривалого індивідуального сестринського поста).

Після виписки зі стаціонару в дітей з різними патологічними станами (наприклад, у недоношених із хронічною патологією легенів) доцільно застосовувати домашній телемоніторинг рівня кисню крові, електрокардіограми, частоти пульсу й т.д. Подібний підхід дозволяє виявити епізоди спонтанної десатурації, які звичайно залишаються нерозпізнаними, а також - поліпшити амбулаторне лікування (у т.ч. проводити оксигенотерапію).

Телепатронаж

Патронаж (медичний відхід) - профілактичні заходи й активне втручання, пов'язані із забезпеченням основних (життєвих) потреб, реабілітацією, фізичною й психологічною підтримкою, надання допомоги в здійсненні тих дій, що мають відношення до його здоров'я, видужання або спокійної смерті, які пацієнт почав би сам, маючи необхідні сили, знання й волю [7-8].

Телепатронаж – різновид медичного догляду, реалізований дистанційно, за допомогою телекомунікаційних і комп'ютерних технологій [7-8].

Телепатронаж містить у собі:

- відеодзвінки/конференції лікар/ медсестра-пацієнт вдома;
- контроль пацієнтів;
- психологічну й фізичну реабілітацію.

Соціально-економічне значення телепатронажу:

- забезпечення незалежного життя;
 - зниження рівень регоспіталізацій;
 - скорочення тривалості реабілітації пацієнтів після госпітального лікування й хірургічних операцій;
 - раніше виявлення потенційних захворювань у дитячих будинках, будинках старих і т.п.;
 - економія робочого часу медперсоналу за рахунок скорочення виїздів на місце перебування пацієнтів;
 - скорочення транспортних витрат медичних установ;
 - оптимізація витрат на пенсійне й соціальне забезпечення.
- Технічні рішення для телепатронажу:
- Інтернет (електронна пошта, спеціалізовані веб-додатки, відеоконференції, чат);
 - відеотелефонія;
 - телефонна (стаціонарний й/або мобільний зв'язок).

За допомогою систем телепатронажу здійснюється так званий домашній **телеменеджмент** пацієнта, тобто керування й контроль способу життя, виконання лікарських призначень, маніпуляцій і т.д., наприклад:

- перевірка й спостереження за правильністю й своєчасністю прийому медикаментів;
- оцінка стану фізіологічних параметрів і locus morbi з корекцією медичних маніпуляцій;
- контроль перев'язок, маніпуляцій, виконання реабілітаційних вправ і т.п.
- корекція дієти, способу життя й т.д.

Активне використання телепатронажу й телеменеджменту дозволяє домогтися економічної вигоди, підвищити якість медичної допомоги, профілакувати розвиток ускладнень і рецидивів хронічних захворювань, підвищити якість життя й поліпшити морально-психологічний рівень пацієнтів і членів їхніх родин.

Телехоспіс

Телехоспіс – забезпечення паліативної допомоги й гідного завершення життя в домашніх умовах шляхом застосування систем телемедицини [7-8].

Взагалі це телемедичне встаткування для клінічної, інформаційної й психологічної підтримки пацієнтів і співробітників центрів паліативної допомоги. Містить у собі комплекси домашньої телемедицини для аналогічної підтримки амбулаторних пацієнтів.

Завдання телехоспісу:

- постійний медичний (медсестринський і лікарський) контроль;
- психотерапія й психологічна підтримка пацієнтів;
- телепатронаж;
- контроль знеболюючої терапії й прийому медикаментів (у т.ч. дистанційний контроль інфузоматів);
- інформаційна й психологічна підтримка родичів;
- дистанційні візити родичів;
- інструктаж осіб, що надають безпосередню допомогу й догляд.

Для реалізації телехоспісу використовуються комплекси «домашній монітор-центр моніторингу (call-центр)» і «засоби патронажу-центр моніторингу (call-центр)» [18].

Перший комплекс містить у собі:

1). Домашній монітор:

- цифрові діагностичні пристрої для використання пацієнтами в амбулаторних умовах (тонометр, глюкометр, електрокардіограф, ваги й т.д.);
- монітор (прилад для збору й інтеграції отриманих даних, відправлення їх в call-центр, комунікації з медичним персоналом). Примітка - практика використання персональних комп'ютерів як домашні монітори є застарілою. Допускається використання кишенькових персональних комп'ютерів, комунікаторів і смартфонів.

2). Центр моніторингу (call-центр):

- персональний комп'ютер;
- спеціалізоване програмне забезпечення (база даних пацієнтів, результатів обстежень, призначень; засоби комунікації);
- модем.

В якості комунікацій можуть використовуватися:

- стаціонарний і мобільний телефонний зв'язок;
- довільний канал Інтернет.

Другий комплекс містить у собі:

- 1). Засоби патронажу (використовуються патронажними медсестрами для відправлення медичної інформації з будинку пацієнта в call-центр):
 - ноутбук/кишеньковий персональний комп'ютер (GSM-модуль);

- цифрові фото/відеокамери;
 - цифрові діагностичні пристрої;
 - 2). Центр моніторингу (call-центр):
 - персональний комп'ютер;
 - спеціалізоване програмне забезпечення (база даних пацієнтів, результатів обстежень, призначень; засобу комунікації);
 - модем.
- В якості комунікацій можуть використовуватися:
- стаціонарний і мобільний телефонний зв'язок;
 - довільний канал Інтернет.

6.5. Роль медичної сестри в реалізації індивідуальної телемедицини

Телесестринство (англ. telenursing) - використання телемедичних систем для надання медсестринської допомоги й координованої роботи медсестер у тих випадках, коли фізична відстань є критичним чинником [7-8].

Телесестринство спрямоване на поліпшення якості й доступності допомоги пацієнтам, особливо тих, що перебувають на амбулаторному етапі лікування. Даний вид телемедицини дозволяє пацієнтові та його родині стати активними учасниками лікувального процесу, особливо при хронічних захворюваннях, а медсестрам - надавати точну і якісну інформацію, здійснювати реальночасову підтримку [7-8].

Компетентне використання телемедицини в роботі медичних сестер базується на наступних обов'язках кваліфікованої медсестри (принципи American Nurse Association) [7-8]:

1. Інтегрувати телемедицину в медсестринську практику для асистування пацієнтові, діагностики, ідентифікації результатів, визначення плану лікування, обстеження, консультацій і транспортувань.
2. Установити терапевтичну взаємодію таким чином, щоб пацієнт відчував постійну присутність і участь із боку медсестри.
3. Використовувати телекомунікаційні технології для максимального розширення взаємодії з пацієнтами.
4. Використовувати найбільш підходящі специфічні телемедичні системи в індивідуальних випадках або для груп населення.
5. Визначати ситуації для використання телемедицини, вносити відповідні зміни в план лікування.
6. Забезпечувати інформовану згоду пацієнта на використання телемедицини.
7. Мати навички в проведенні консультацій і мультидисциплінарної взаємодії відповідно до потреб пацієнта.
8. Мати знання й навички щодо спеціальних телемедичних систем і їхнього клінічного застосування.
9. Забезпечувати виконання законодавчих і правових документів у сфері анонімності, конфіденційності, інформованої згоди й інформаційної безпеки в процесі використання телемедицини.
10. Використовувати результати застосування телемедицини для поліпшення й модифікації професійної діяльності.
11. Документувати й протоколювати методи, процеси й результати застосування телемедицини.

Основні принципи телесестринства (за Nurses Association of Nova Scotia, 2000) [7-8]:

- 1). Ефективне телесестринство повинне:
 - розширювати й поліпшувати існуючу систему охорони здоров'я;
 - установлювати оптимальний, а при необхідності невідкладний, доступ до медичних послуг;

- поліпшувати якість життя;
- коректувати обсяг надаваних медичних послуг;
- захищати конфіденційність/приватність медичної інформації.

2). Обов'язки медичної сестри, що проводить телемедичну діяльність:

- встановлювати стосунки «пацієнт-медсестра» на засадах оцінки, планування, дослідження потреб пацієнта;
- співробітничати з іншими медичними службами для більш якісного надання допомоги;
- визначати, коли телесестринство є найбільш ефективним і доступним методом допомоги, що відповідає потребам пацієнта;
- надавати допомогу відповідно до ухвалених стандартів, протоколів, етичних норм;
- якісно надавати медсестринську допомогу шляхом поліпшення власних знань і вмінь і використання технологій;
- урахувати психологічні, культурні, релігійні й т.д. особливості пацієнта;
- інформувати пацієнта про можливості й обмеження телесестринства, замінити останнє очним візитом, коли це необхідно;
- дотримувати інформованої згоди;
- вести практику на принципах доказової медицини.

3). Функції медичної сестри, що проводить телемедичну діяльність:

- керування звертаннями (дзвінками, e-mail) пацієнтів;
- монітування результатів діагностичних обстежень, призначень і плану лікування;
- координування спеціалізованої й первинної допомоги;
- монітування ефективності протоколів (знеболювання, інсулін).

Основні види телемедичних систем і процедур, що застосовуються в практиці медичних сестер:

- домашня телемедицина (у т.ч. телемоніторинг, телепатронаж (телевізити), телеконтроль, робота в call-центрах (телеконсультації за протоколами і алгоритмами у вигляді програм, сортування пацієнтів, інструктаж у невідкладних ситуаціях), телехоспіс);
- теледіаліз;
- телемедичний скринінг;
- дистанційні обстеження;
- електронні амбулаторії;
- очні огляди й маніпуляції з передачею медичної інформації для лікарського контролю;
- дистанційне навчання й інформаційна підтримка пацієнта, його родини й осіб, що безпосередньо надають допомогу й роблять догляд;
- дистанційне асистування лікареві в проведенні протоколу лікування (телекерування гормональною й знеболюючою терапією).

Найбільш важливим і ефективним напрямком для телесестринства є домашня телемедицина (див.розділ 3.3). Можна сказати, що в системах домашньої телемедицини саме медичні сестри являють собою «першу лінію оборони»:

1) медичні сестри є основними співробітниками центрів телемоніторингу (call-центрів) (рис.6.11), у яких вони здійснюють: контроль виконання в домашніх умовах обстежень і терапевтичних заходів, контроль динаміки фізіологічних показників пацієнтів, медсестринські телеконсультації (згідно зі спеціально розробленими протоколами), забезпечення швидкої взаємодії пацієнтів, лікарів і служби швидкої допомоги в екстрених ситуаціях, інструктаж при наданні невідкладної допомоги до прибуття бригади швидкої допомоги й т.д.



Рисунок 6.11 Робоче місце медичної сестри центру телемоніторингу (домашньої телемедицини)³⁹

2) медичні сестри здійснюють телепатронаж пацієнтів (дитячі, дорослі, геріатричні контингенти) з використанням телефонного зв'язку, відеоконференцій, відеодзвінків (рис.6.12). Телефонний патронаж відомий з 1960-х років, однак у наш час його застосування не відповідає вимогам сучасної системи охорони здоров'я. Телевізити повинні здійснюватися за допомогою відеоконференцій (програмних або апаратно-програмних) через спеціальні пристрої (адаптовані для використання пацієнтами) або мобільні телефони (з підтримкою функції відеодзвінків). Під час телевізитів уточнюється поточний стан пацієнта, приблизно оцінюється загальний і локальний статус, виявляється інформаційна й психологічна підтримка.

3) медичні сестри виконують очний огляд і різні маніпуляції (перев'язки, ін'єкції й т.д.) під час особистих візитів до пацієнта додому. Під час подібних візитів медична сестра за допомогою цифрової фотокамери або цифрових діагностичних пристроїв фіксує стан місця хвороби; отриману інформацію за допомогою Інтернету передає в базу даних медичного центру для наступного аналізу й вивчення лікарем.



Рисунок 6.12. Телесестринство в домашній телемедицині – телепатронаж (телевізит) пацієнта зі стомою внаслідок онкологічного захворювання⁴⁰

³⁹ Джерело ілюстрації – Honeywell Hommed.-www.hommed.com.

⁴⁰ Джерело ілюстрації - Krupinski E.A. Clinical Effectiveness of Telenursing.-2008.-www.atalacc.org/panama2008/Krupinski-Telenursing.pps.

Подібний підхід застосовується в амбулаторних пацієнтів з наступними видами патології:

- ортопедична або неврологічна - відео- і фотозображення обсягу рухів у суглобах кінцівок;

- хірургічна й травматологічна - фотозображення ран, опіків;

- хірургічна й ендокринологічна - фотозображення трофічних виразок;

- дерматологічна - фотозображення шкірних уражень;

- кардіологічна - ЕКГ у вигляді комп'ютерного файлу або транселефонна трансляція.

4) медичні сестри здійснюють постійну інформаційну підтримку пацієнтів і їхніх родичів, а також дистанційне навчання навичкам догляду, самообслуговування, лікувальним маніпуляціям (для самостійного виконання).

5) медичні сестри обслуговують системи теледіалізу.

6) медичні сестри беруть участь у телеконтролі й забезпеченні амбулаторної паліативної допомоги, контролюють проведення медикаментозної терапії, у т.ч. за спеціальними протоколами (гормональна, знеболююча й т.д.).

Телесестринство в домашній телемедицині знижує кількість особистих візитів медичних працівників до пацієнта, на 30-50% знижує кількість регоспіталізацій, знижує фінансові витрати, поліпшує соціальні й моральні показники.

Примітно, що завдяки технічному прогресу концепція дистанційного надання медичних послуг вдома змінилася можливістю надання таких у точці необхідності. Тобто телемедицина з «домашньої» дійсно перетворилася в «індивідуальну». Безсумнівно, з інженерної точки зору, майбутнім телемедицини є все більша персоналізація діагностичних і лікувальних пристроїв, аж до імплантатів, що носяться постійно і одержують живлення від фізіологічних процесів (перистальтики, кровотоку, коливання температури тіла) і широкого застосування бездротових засобів зв'язку.

РОЗДІЛ 7. ТЕЛЕМЕДИЧНИЙ СКРИНІНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСПАНСЕРІЗАЦІЇ (співавтор Т.В.Попова)

7.1. ВИЗНАЧЕННЯ Й СФЕРИ ВИКОРИСТАННЯ

Телемедичний скринінг (телескринінг) – дистанційне виявлення й формування груп ризику, профілактичні заходи [7-8].

Для проведення телемедичного скринінгу використовується комплект устаткування, що дозволяє здійснити збір, оцифровку й відправлення первинної діагностичної інформації в курируючу лікувально-профілактичну установу для виявлення груп ризику й наступного активного лікування. Такий комплект зветься телемедичний пункт (рис.7.1).

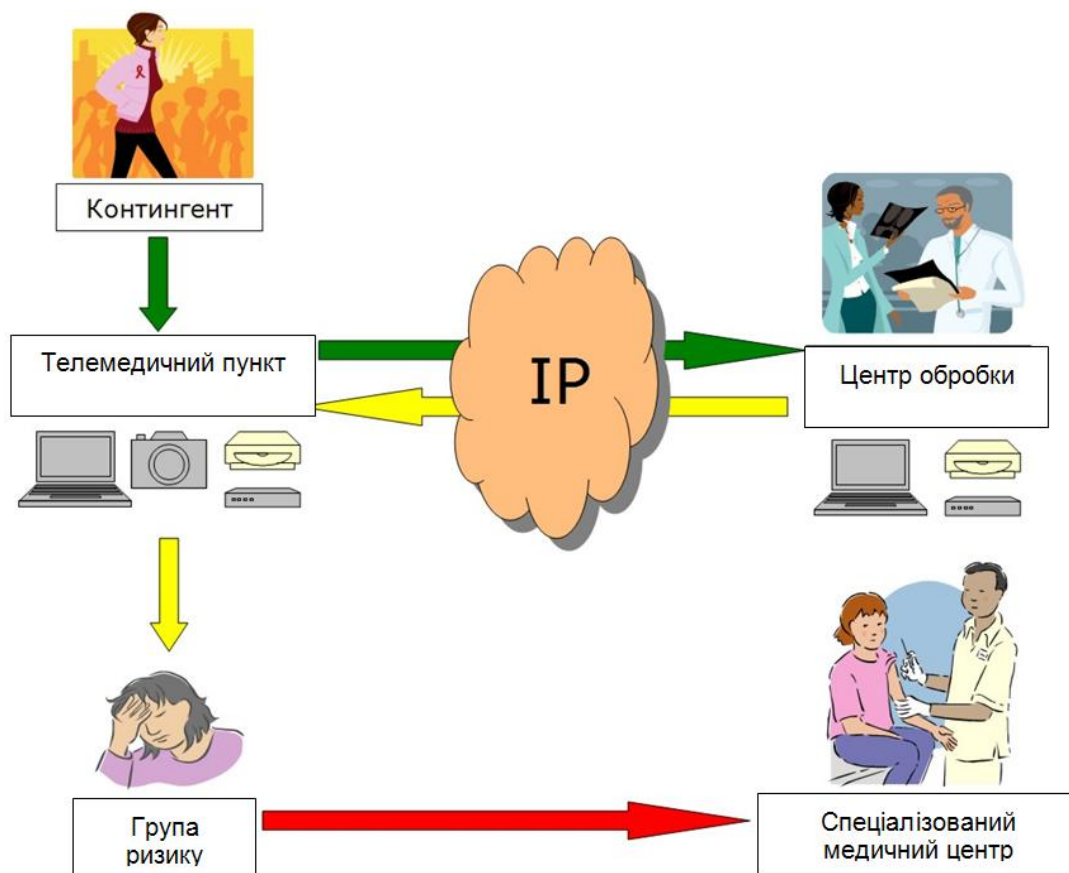


Рисунок 7.1. Принципова схема системи телемедичного скринінгу

Протягом останніх десятиліть телескринінг активно застосовується в багатьох країнах світу, як приклад можна привести наступні дисципліни:

- офтальмологія - телескринінг (пересилання зображень очного дна, отриманих за допомогою цифрових ретинальних камер) для виявлення глаукоми, діабетичної ретинопатії; вивчена якість діагностики (за даними різних авторів більшість значень чутливості й специфічності методу попадають у межі 90-100%), визначені вимоги до візуалізації місця хвороби, доведена клінічна, технологічна й моральна ефективність телемедичного скринінгу (рис.7.2);

- фтизіатрія - телескринінг результатів туберкулінової проби (цифрові фотографії, що пересилаються за допомогою MMS-повідомлень) і флюорографії (різні телерадіологічні інструменти) під час диспансерних і профілактичних оглядів у навчальних закладах, соціальних установах і т.д.;



Рисунок 7.2. Навчання волонтерів (не-медиків) методиці телескринінга. Власне проведення масових обстежень волонтерами із застосуванням офтальмологічного телескринінгу⁴¹

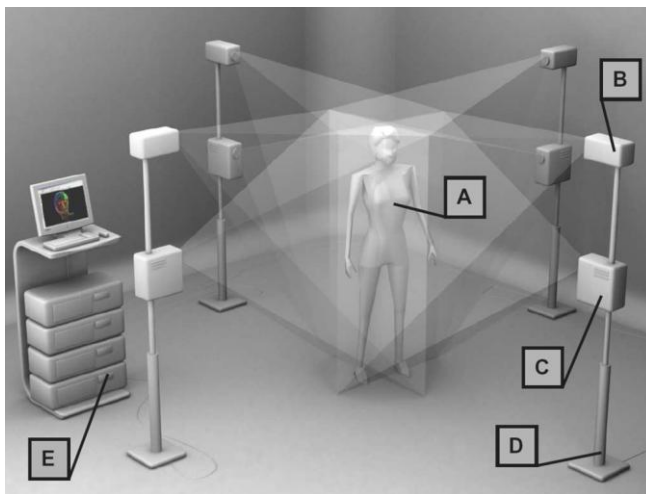


Рисунок 7.3. Схема телемедичного пункту для телескринінгу порушень постави на основі тривимірної топографії за W.Glinkowski (використовується комплект із чотирьох цифрових фотокамер): а – пацієнт, б – цифрова фотокамера, с – джерело світла, d – штатив, е – робоча станція⁴²



Рисунок 7.4. Цифровий контактний термомамограф для телескринінгу злякиснених новоутворень молочних залоз⁴³

⁴¹ Джерело ілюстрації – Early ADVICE Program.-<http://www.telemedicine.arizona.edu/app/clinical-services/earlyADVICE>.

⁴² Джерело ілюстрації - Glinkowski W., Sitnik R, Małkosa K, Wasilewska M. et al. Telescreening of the posture and spinal deformations followed by telerehabilitation project: current status Proceedings of International Conference Med-e-Tel 2007, Ed. M. Jordanowa, F. Lievens 58-64.

⁴³ Джерело ілюстрації - Приходченко В.В. Применение селективного скрининга в ранней диагностике заболеваний молочной железы в условиях поликлиники общелечебной сети // Вестник неотложной и восстановительной медицины.-2006.-Т.7,№1.-С.11-14.

- ортопедія - телескринінг із застосуванням комп'ютеризованого аналізу зображень (тест Адамса) або комп'ютерної тривимірної оптичної топографії для виявлення порушень постави (рис.3.40-3.41), детальний опис цієї системи наведено далі;
- онкологія - телескринінг із використанням онкомаркерів і біохімічних проб, автоматизована інтерпретація сонограм, термографічних зображень (рис.3.42);
- перинатологія - телескринінг кардіологічних сонограм для виявлення патології серцево-судинної системи плода;
- дерматологія - телескринінг дерматоскопічних і цитологічних зображень для виявлення злоякісних уражень шкіри.

7.2. АЛГОРИТМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕЛЕСКРИНІНГУ

Типові сценарії проведення телемедичного скринінгу [7-8]. Сценарій 1:

1). Персонал телемедичного пункту проводить послідовний огляд певного контингенту. Для кожного обстежуваного виконується:

- 1.1. Уведення індивідуальної інформації про обстеження у базу даних (демографічні, антропологічні, паспортні дані);
- 1.2. Уведення медичної інформації для скринінгу (відео/фото зображення необхідної анатомічної ділянки, місця хвороби, флюорограми, термограми й т.д.);
- 1.3. Автоматична обробка й аналіз зображення спеціалізованим програмним забезпеченням;
- 1.4. При відсутності підозри на наявність патологічного стану дані можуть бути видалені або архівовані;
- 1.5. При наявності підозри на наявність патологічного стану дані про обстежуваний передаються в Центр обробки.

2). У Центрі обробки виробляється аналіз отриманих зображень і робота із групами ризику:

- 2.1. Повторний автоматизований аналіз;
- 2.2. Очний аналіз фахівцем;
- 2.3. При відсутності патології в телемедичний пункт передається рекомендація зберегти дані про обстеження і повторити дослідження через деякий проміжок часу;
- 2.4. При виявленні патології обстежуваний включається в список групи ризику;
- 2.5. Проведення диспансерних і превентивних лікувально-діагностичних заходів із групами ризику.

Сценарій 2 являє собою спрощену схему без пунктів 1.3-1.5. Тобто після уведення інформації (у тому числі візуальної) про всіх обстежуваних даного контингенту в базу даних здійснюється передача всього масиву даних у Центр обробки, де й проводиться аналіз, за результатами якого список групи ризику й інших рекомендацій передаються в телемедичний пункт.

Телемедичний скринінг - перспективний напрямок сучасної охорони здоров'я, що забезпечує повномасштабне, своєчасне і якісне проведення превентивних, епідеміологічних і клініко-організаційних заходів. Також телемедичний скринінг істотно підвищує якість життя, позитивно позначається на соціально-економічному рівні.

7.3. РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕЛЕМЕДИЧНОГО СКРИНІНГУ ДЛЯ ДИСПАНСЕРІЗАЦІЇ ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ

В якості приклада реалізації телемедичного скринінгу як форму організації заходів з диспансерізації з боку центра ПМСД (який при цьому взаємодіє з зовнішніми немедичними установами та закладами вторинної-третинної ланки медичної допомоги) наводимо модель постійного ортопедичного спостереження для дітей та підлітків з порушеннями постави (рис.7.5) [17]. Модель включає до себе регулярні двохетапні

скринінгові обстеження дитячих контингентів (особливо сільських районів) з формуванням групи ризику. Особливості та переваги моделі:

1). В групі ризику, згідно результатам обстеження, формуються три підгрупи: моніторингова (діти з високим ризиком розвитку порушень постави, що потребують подальшого ретельного спостереження), амбулаторна (діти з порушеннями постави на початкових стадіях, що потребують додаткового обстеження та уточнення тактики лікування) та шпитальна (діти з порушеннями постави, що потребують негайного стаціонарного лікування в умовах спеціалізованого ортопедичного закладу).

2). Формування групи ризику та її підгруп здійснюється двохетапно. На першому етапі шляхом автоматичного комп'ютерного аналізу за місцем проведення обстеження; на другому етапі - шляхом автоматичного комп'ютерного аналізу та очного аналізу лікарем-фахівцем в спеціалізованому дитячому ортопедо-травматологічному закладі. На другому етапі здійснюється верифікація результатів першого етапу та остаточне формування групи ризику та відповідних підгруп.

3). Після двохетапного формування для кожної підгрупи лікарі дитячої ортопедо-травматологи складають ранню індивідуальну програму диспансерних, превентивних та лікувально-діагностичних заходів. Але в будь-якому разі (після клініко-радіологічного обстеження, стаціонарного консервативного або хірургічного лікування тощо) дитина залишається під постійним наглядом лікаря-спеціаліста - діти з верифікованої групи ризику постійно (регулярно згідно певному графіку) проходять повторні обстеження за скринінговим методом, що дозволяє лікарю-спеціалісту моніторувати зміни в стані пацієнта, швидко реагувати при прогресуванні деформації (або при появі післяопераційних ускладнень), корегувати та контролювати реабілітаційні та інші відновні заходи.

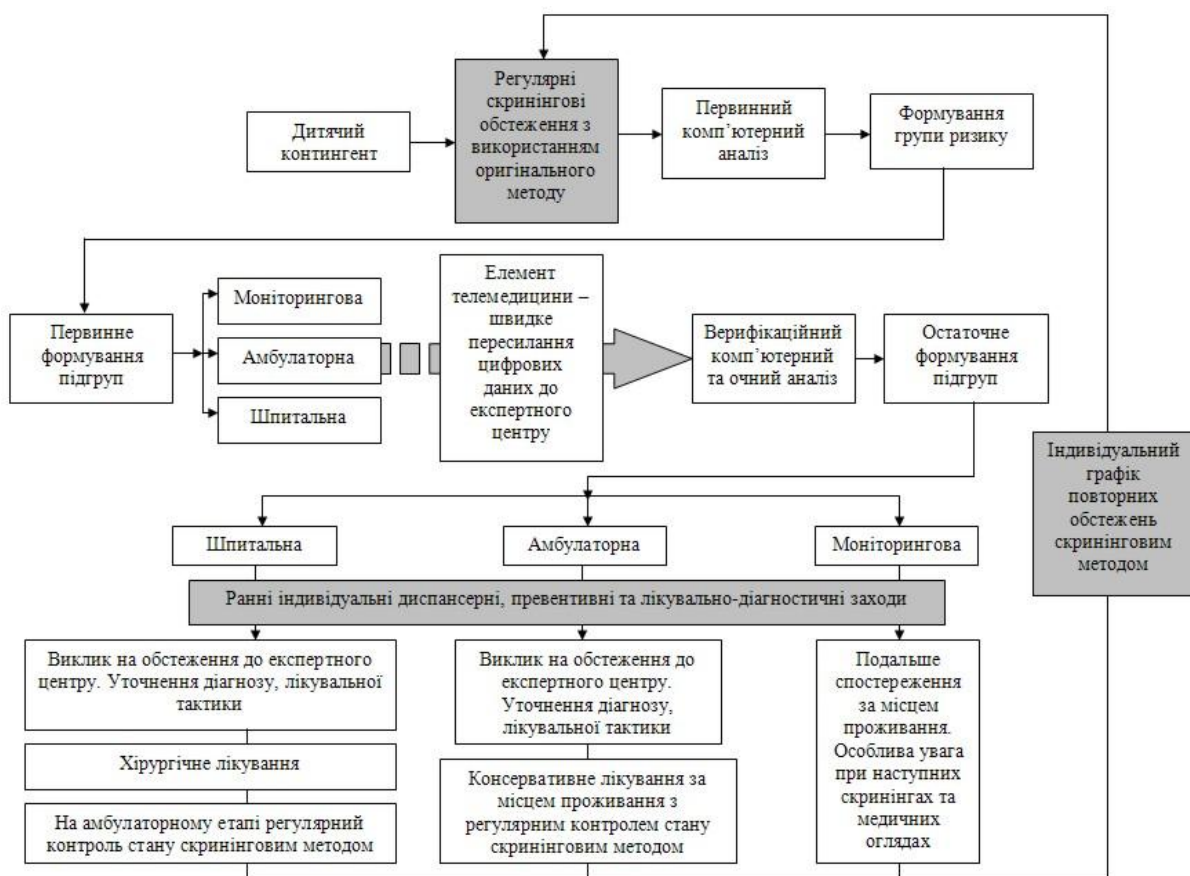


Рисунок 7.5. Модель постійного ортопедичного спостереження для дітей та підлітків з порушеннями постави [53]

Модель ґрунтується на застосуванні простих у використанні, економічно доступних методів, які за своєю діагностичною цінністю відповідають або переважають аналогічні показники стандартних скринінгових методів. Ключовим компонентом моделі є саме метод скринінгу порушень постави (патент № 62560 Україна, МПК А61В 5\11 (2006.01) [27]. Суть розробленого методу полягає в виявленні порушень симетричності взаємного положення структур опорно-рухової системи (ОРС) людини, у положенні стоячи та при нахилі тулубу, шляхом автоматизованого (комп'ютерного) аналізу. Апаратно-технологічний комплекс методу складається з: калібрувального екрану (з горизонтальною та вертикальною розміткою, відстань між калібрувальними лініями становить 5 см, окремо відзначені кольором середня та дві латеральні маркері вертикальні лінії); опорного ротатора; штативу для фотокамери (з можливістю зміни висоти останнього від 100 до 150 см); двох освітлювальних приладів, що оснащені вертикальними люмінесцентними лампами «теплого світла» довжиною 100 см; пінополіуретанових спортивних матів (5 шт); цифрової фотокамери (матриця не менш 2 мегапікселів); персонального комп'ютеру та бездротового підключення до Інтернет.

Схема проведення дослідження. Пацієнт встановлюється спиною до співробітника, що проводить дослідження, на відстані 40 см від калібрувального екрану. Середня вертикальна лінія, що нанесена на калібрувальному екрані є контрольною маркерною лінією та знаходиться в сагітальній площині разом з розрахунковою «віссю міцності» людини, що досліджується, та є паралельною неї. На відстані 30 см від контрольної маркерної лінії проведено латеральні маркерні лінії. Пацієнт, що досліджується встановлюється на прямих ногах, стопи встановлюють разом. Після встановлення пацієнта за вказаним алгоритмом, проводиться його фотографування в двох положеннях. Наступним етапом є проведення функціональної проби з навантаженням ОРС пацієнта. Для цього проводять нахил його тулубу до рівня доторкання долонями надколінників. Фотографування пацієнта в цьому положенні проводиться аналогічно. Положення пацієнта для фотографування: 1) перше положення – стоячи прямо, спиною до досліджувача (рис.7.6а), 2) друге положення – стоячи спиною до досліджувача, з нахилом уперед з упором руками в надколінники (рис. 7.6б), 3) третє положення – стоячи прямо, лівим боком до досліджувача (рис. 7.6в).

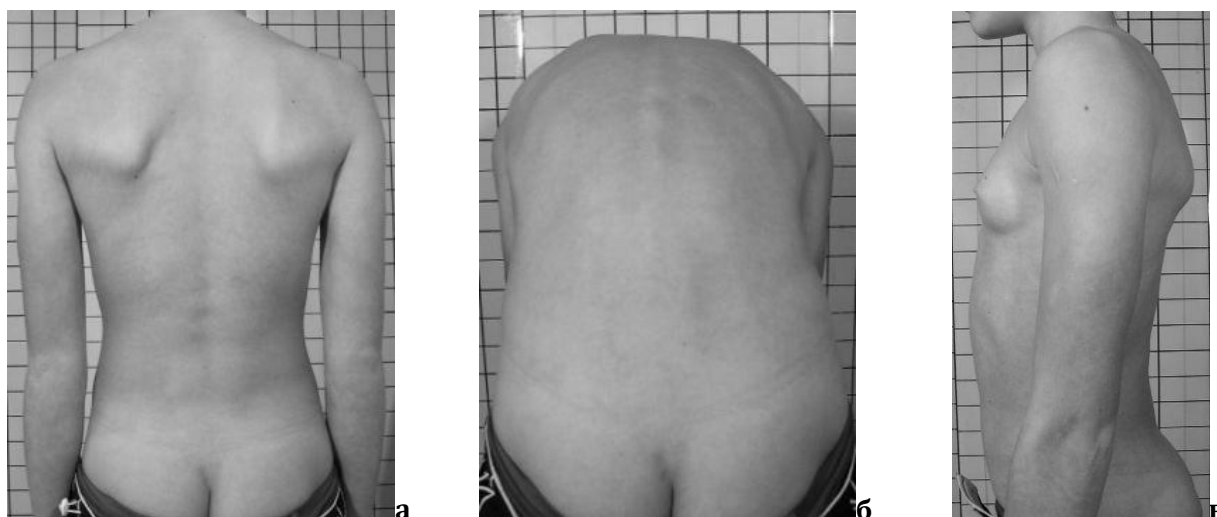


Рисунок 7.6. Положення для обстеження пацієнта: а – положення стоячи прямо, спиною до досліджувача, б – положення стоячи спиною до досліджувача, з нахилом уперед з упором руками в надколінники, в – положення стоячи прямо, лівим боком до досліджувача

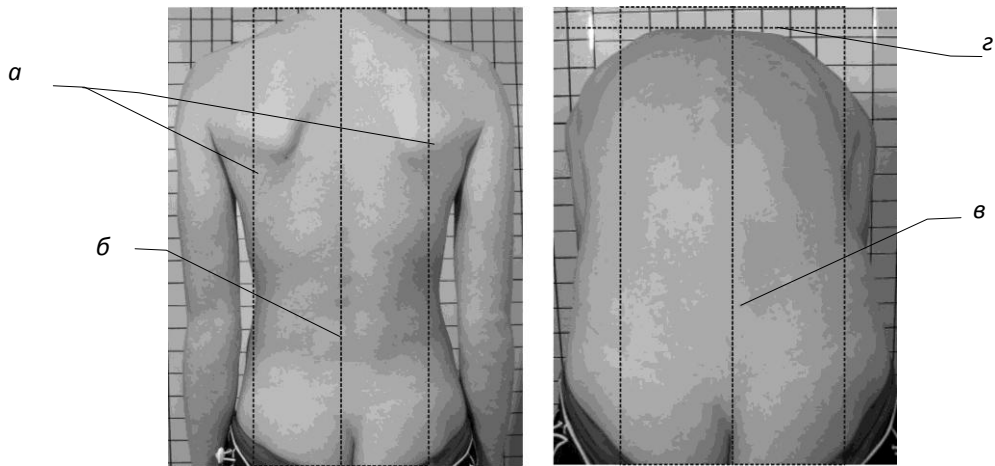


Рисунок 7.7. Графічна обробка цифрових зображень пацієнта: а – латеральні маркерні лінії, б, в - умовна центральна маркерна лінія, г – найвища горизонтальна лінія

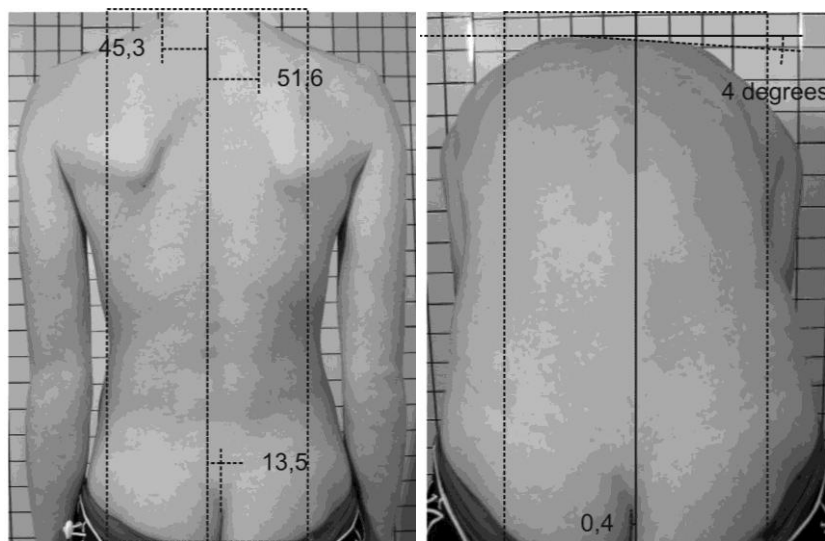


Рисунок 7.8. Графічна обробка цифрового зображення пацієнта: а - в першому положенні, б - в другому положенні (пояснення в тексті)

Матеріали для аналізу отримуються та зберігаються у вигляді цифрових фотографій (форма JPEG, розмір зображення 766x1024 пікселів, роздільна здатність 72 точок на дюйм). Після обстеження будь-якої групи дітей фотографії переносяться у постійну пам'ять комп'ютера та проводиться резервне копіювання. Для виявлення функціональних змін, отримані знімки підлягають додатковій обробці (рис.7.7). Обробка включає в себе проведення на обох фотознімках трьох умовних ліній, що співпадають з центральною та латеральними маркерними лініями, що нанесені на калібрувальному екрані. Центральна маркерна лінія, що проводиться, співпадає з центральною маркерною лінією на калібрувальному екрані, та умовно проходять в точці взаємного дотику п'яток у людини, що обстежується. Далі проводиться вимір змін в співвідношеннях анатомічних структур. Дані дії виконуються автоматично з використанням спеціального програмного забезпечення. Автоматизована комп'ютерна обробка зображень (рис.7.8) включає до себе проведення умовної центральної маркерної лінії (УЦМЛ) на рівній відстані від латеральних маркерних ліній (ЛМЛ), що нанесені кольором на калібрувальному екрані. УЦМЛ, що проводиться, співпадає з центральною маркерною лінією (ЦМЛ) на калібрувальному екрані, та умовно проходить через точку взаємного дотику п'яток у дитини, що обстежується. На фотографіях дітей, стоячи спиною до досліджувача у нахилі уперед з упором руками в надколінники проводиться розмітка аналогічним чином. Додатково у цьому ракурсі

проводиться горизонтальна лінія через найвищу точку, що створена реберною дугою будь якої сторони (рис.7.7) У ракурсі боком до досліджувача розмічення не проводилось. Комп'ютерний аналіз отриманих даних проводився з метою виявлення дітей з наявністю порушень постави, що супроводжується порушеннями біомеханіки хребта з подальшим включенням їх до групи ризику. Всі розрахунки відстаней та кутів нахилу заданих об'єктів від горизонтального рівня, на фотографіях проводиться за допомогою графічного аналізатору в умовних одиницях та градусах відповідно. Першим аналізується знімок, який зроблено у положенні стоячи прямо, спиною до досліджувача, другим - стоячи спиною до досліджувача з нахилом уперед з упором руками в надколінники, третім - стоячи прямо, правим боком до досліджувача. При аналізі знімку у першому положенні виявляється положення міжсідничної складки відносно центральної маркерної лінії. Далі виявляється співпадіння шийного відділу хребта з центральною маркерною лінією та розраховується ступінь даного співпадіння (рис.7.8а). Співпадіння вважалось абсолютним, якщо відношення лівого та правого показника дорівнювало $1 \pm 0,1$. При аналізі знімку у другому положенні, виявляли взаємне положення міжсідничної складки та центральної маркерної лінії з порівнянням цього параметру з попереднім знімком. Визначалась наявність відхилення хребта у грудному відділі на рівні найвищої точки, що видна на знімку, від центральної маркерної лінії. Додатково в цьому положенні проводили вимірювання кута, що створений реберною дугою та горизонтальною лінією (рис.7.8б). При аналізованні знімку в третьому положенні виявляли наявність та вираженість грудного та поперекового згинів хребта та наявність проявів слабкості передньої черевної стінки. За результатами обробки зображень обстежуваного відносять до групи здорових або до групи ризику.

Критерії включення до підгруп групи ризику: співпадіння міжсідничної складки з ЦМЛ $<1,1$ – моніторингова, $1,2-1,7$ – амбулаторна, $>1,8$ – шпитальна; співпадіння шийного відділу хребта з ЦМЛ $<1,5$ – моніторингова, $1,6-2,9$ – амбулаторна, $>3,0$ – шпитальна; кут, що створений реберною дугою $<2,5$ – моніторингова, $2,6 - 3,5$ – амбулаторна, $>3,6$ – шпитальна.

Результати скринінгового обстеження кожного пацієнта вносяться до бази даних, що містить прізвище, ім'я, по-батькові, випадковий ідентифікатор (літерно-цифровий), дату народження, стать, дату виконання дослідження, місце проживання (тільки населений пункт), місце проведення дослідження, додаткову інформацію, цифрові фотографії у трьох положеннях.

Матеріали пацієнтів, що потрапили до групи ризику надсилаються електронною поштою або через спеціальний Інтернет-сервер до спеціалізованого лікувально-профілактичного закладу на базі якого розташований центр обробки (рис.7.9).

При пересиланні цифрових даних прізвище, ім'я, по-батькові пацієнта не передається з метою забезпечення медичної таємниці. Безпека телемедичного компонента (захист конфіденційної інформації, медичної таємниці) розробленого скринінгового методу досягається повною анонімністю даних, що передаються між місцем проведення обстеження й центром обробки:

- ідентифікація пацієнтів виконується за допомогою випадкового літерно-цифрового ідентифікатора;
- цифрові фотографії не містять обличчя пацієнта;
- місце проживання визначено тільки найменуванням населеного пункту.

У експертному центрі здійснюються наступні дії:

1. Повторний комп'ютерний аналіз та очний аналіз лікарем-фахівцем (дитячим ортопедом-травматологом, вертебологом) цифрових фотографій пацієнтів з групи ризику.

2. Верифікація включення даного пацієнта до групи ризику, тієї або іншої підгрупи.

3. Надсилання до місця проведення скринінгового дослідження верифікованої інформації, викликів на обстеження, рекомендації щодо подальшого ведення пацієнтів.

4. Проведення диспансерних, превентивних та лікувально-діагностичних заходів із групами ризику.



Рисунок 7.9. Робоче вікно програмного забезпечення для автоматизованого аналізу зображень⁴⁴

Показники діагностичної ефективності для методу постійного ортопедичного спостереження для дітей та підлітків з порушеннями постави [17]: чутливість - 65,8%, специфічність - 87,5%, площа під кривою - 0,83 (95% ДІ 0,69-0,93), діагностична точність - 71,0%, показник співвідношення правдоподібності для позитивного результату - 5,26 (95% ДІ 0,83-33,40), для негативного результату - 0,39 (95% ДІ 0,23-0,65), показник прогностичної цінності позитивного результату - 96,15% (95% ДІ 80,3-99,36), негативного результату - 35,0% (95% ДІ 15,45-59,21).

⁴⁴ Попова Т.В., Владзимирський А.В., Голубева Т.М. Розробка методу постійного телемедичного спостереження для дітей та підлітків з порушеннями постави та його ефективність // Укр.журнал телемедицини та мед.телематики.-2010.-Т.8,№1.-С.61-67.

РОЗДІЛ 8. ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ

8.1. ТЕЛЕПРИСУТНІСТЬ

8.1.1. Визначення й сфери використання

Телеприсутність – забезпечення повної дистанційної участі експерта в лікувально-діагностичному процесі шляхом застосування роботизованих та інших телекомунікаційно-комп'ютерних засобів [7-8].

Фактично системи телеприсутності дозволяють більш кваліфікованому лікареві (хірургові, анестезіологові, травматологові й т.д.) дистанційно асистувати або управляти діями менш досвідченого колеги, медичної сестри, фельдшера, парамедика, що безпосередньо виконує якусь маніпуляцію пацієнтові. При цьому експерт дистанційно працює не з екстрактивною вибіркою фактів з медичної документації пацієнта, але із самим пацієнтом, його реакцією на втручання й маніпуляції, діагностичною й лікувальною апаратурою, результатами обстежень і медичним персоналом у повному обсязі. Телеприсутність у даний момент єдина телемедична процедура, що забезпечує повномасштабну взаємодію між етапами й рівнями медико-санітарної допомоги, дозволяє повністю вирішити кадрові проблеми (відсутність лікарів-фахівців, рівень кваліфікації й т.д.), забезпечити доступність спеціалізованої й кваліфікованої допомоги в повному обсязі. За допомогою телеприсутності можлива реалізація концепції «електронних амбулаторій» - лікувально-профілактичних установ, що надають планову й невідкладну допомогу, які розташовані в невеликі (сільських) і/або важкодоступних населених пунктах, обладнані системами телеприсутності, а персонал представлений тільки медичними сестрами.

8.1.2. Методи реалізації телеприсутності

Звичайна телеприсутність реалізується наступними інструментами [7-8]:

1. Широкоформатними засобами відео-конференц-зв'язку з декількома взаємодоповнюючими камерами в абонентському ЛПЗ.
2. Широкоформатними засобами відео-конференц-зв'язку з абонентським терміналом на роботизованому шасі.
3. Пристроями зворотного зв'язку для дистанційного виконання маніпуляцій.
4. Засобами дистанційного контролю лікувальних пристроїв.

Усі інструменти для реалізації телеприсутності тепер є дорогими. Проте саме повномасштабна дистанційна участь експерта в лікувально-діагностичному процесі є одним зі стратегічних шляхів розвитку телемедицини. Клініко-технічне вдосконалювання систем телеприсутності згодом приведе до їхнього здешевлення й широкого поширення для забезпечення максимально ефективної взаємодії між рівнями й етапами медико-санітарної допомоги.

Широкоформатні засоби відео-конференц-зв'язку з декількома взаємодоповнюючими камерами в абонентському ЛПЗ.

Даний інструмент дозволяє організувати синхронний дистанційний супровід експертом(ами) процесу надання невідкладної допомоги шляхом відеотрансляції з місця її проведення. При цьому одночасно демонструється пацієнт (загальний вид і locus morbi), медичний працівник(и), що виконують лікувально-діагностичні маніпуляції, а також передаються дані моніторингу фізіологічних параметрів (рис.8.1). Подібні системи успішно використовуються на догоспітальному етапі (абонентське встаткування розміщене в машинах швидкої медичної допомоги) і в умовах стаціонару (абонентське встаткування розміщене в сімейних амбулаторіях, сільських лікарнях і т.д.). Недоліком даного інструмента є «фіксованість» камер, які закріплені в певних точках приміщення; експерт пасивно спостерігає ті самі проекції.



Рисунок 8.1. Телеприсутність (засоби відео-конференц-зв'язку з декількома взаємодіючими камерами). Невідкладна допомога надається лікарями загальної практики (G.P.) за місцем первинного надходження пацієнта при реальнотчасовій телемедичній підтримці з боку команди фахівців з університетських клінік ⁴⁵

⁴⁵ Джерело ілюстрації – Norwegian Telemedicine Center.-www.telemed.no.

NB! Телеприсутність – єдиний спосіб для застосування апаратних відеоконференцій на первинній ланці системи охорони здоров'я!

Широкоформатні засоби відео-конференц-зв'язку з абонентським терміналом на роботизованому шасі.

У даному випадку термінал в абонентському ЛПЗ розміщений на роботизованому (віддалено керованому) шасі. Для передачі даних між абонентським терміналом і робочою станцією експерта використовуються бездротові мережі. Подібні системи дозволяють усунути «фіксованість», про яку було сказано вище. Фактично експерт здобуває волю віртуальних пересувань по абонентській ЛПЗ, лікар-консультант може самостійно обирати оптимальну позицію для спостереження за пацієнтом і медперсоналом, самостійно переміщатися по кабінетах, операційним і т.д.; при цьому безпосередній медперсонал не відволікається від процесу невідкладної допомоги для обслуговування системи відео-конференц-зв'язку (рис.8.2-8.3).



Рисунок 8.2. Робоче місце експерта - телеприсутність на догоспітальному етапі⁴⁶

Іноді абонентські термінали монтують на пересувних шасі без можливості віддаленого керування переміщеннями, це так звані пересувні телемедичні робочі станції (рис.8.3).



Рисунок 8.3. Абонентський термінал системи телеприсутності на роботизованому шасі⁴⁷

⁴⁶ Джерело ілюстрації - Latifi R, Peck K, Porter JM, Poropatich R, Geare T 3rd, Nassi RB. Telepresence and telemedicine in trauma and emergency care management. Stud Health Technol Inform. 2004;104:193-9.



Рисунок 8.4. Телеприсутність (використовується пересувна телемедична робоча станція)

Хоча подібні системи й забезпечують можливість проведення відеоконференцій з будь-якої точки лікувально-профілактичної установи, на сучасному етапі розвитку подібний підхід є морально застарілим через те, що безпосередній медперсонал змушений відволікатися для обслуговування системи, виконання команд експерта про оптимальне розміщення камери й т.д. Пересувне шасі повинне забезпечуватися засобами віддаленого керування для дійсного забезпечення дистанційної участі експерта в лікувально-діагностичному процесі (рис.8.5).

Телеприсутність також реалізується шляхом застосування діагностичних (ультразвуковий датчик, мікроскоп) і лікувальних (хірургічна ендоскопічна стійка) пристроїв з можливістю дистанційного контролю й керування для віддаленого виконання маніпуляцій і втручань.

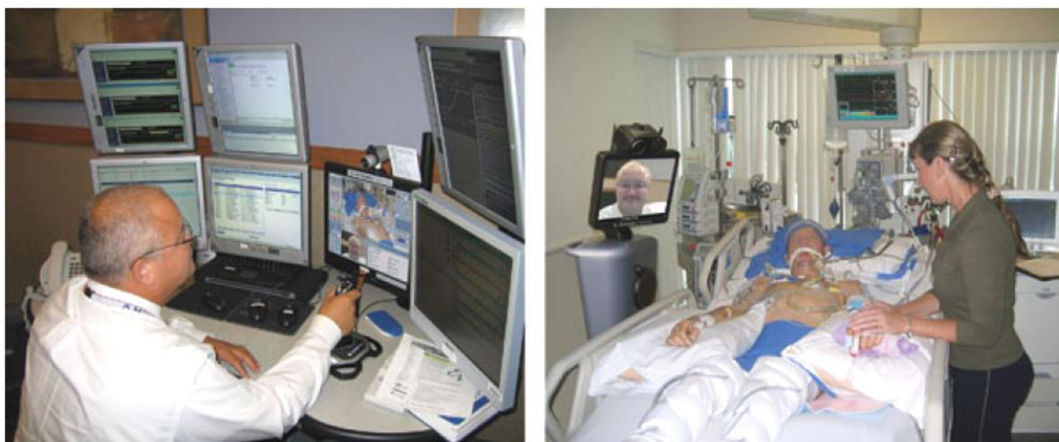


Рисунок 8.5. Використання системи телеприсутності на роботизованому шасі в умовах відділення інтенсивної терапії⁴⁸

Важливим компонентом подібних пристроїв є засоби зворотного зв'язку, які можуть передавати сенсорну (насамперед тактильну) інформацію з абонентської частини пристрою на експертну. Такі пристрої йменують **телегаптичними**. Завдяки телегаптиці підвищується реалістичність відчуттів при виконанні телехірургічних

⁴⁷ Джерело ілюстрації 10.3 і 10.4 – Karush S. Hospital to share stroke expertise around state via robots / USA Today.- www.usatoday.com/tech/news/robotics/2006-10-19-robot-doctors_x.htm?csp=34, на рисунку 10.3 зображений робот серії RP InTouch Health™.

⁴⁸ Джерело ілюстрації – Brown V. Robotic Assistance Remedy.-2008.-6 р.- www.healthmgttech.com/features/2008_july/0708_robotic.aspx, на рисунку 10.3 зображений робот серії RP InTouch Health™.

втручань (на елементи керування передається інформація, за допомогою якої відтворюється опір тканин, ступінь натягу шовного матеріалу й т.д.).

Розвиток і вдосконалювання компонентів сенсорного зворотного зв'язку систем телеприсутності дозволить повністю усунути бар'єр між лікарем і пацієнтом шляхом появи можливості дистанційного виконання пальпації й перкусії - єдиних поки що недоступних сучасній телемедицині методів фізикального обстеження.

NB! Необхідно розуміти, що ключовою відмінністю терміналів для відео-конференц-зв'язку, які входять до складу медичних систем телеприсутності (на відміну від офісних), є їх роботизованість. Телеприсутність у медицині відрізняється не тільки якістю передачі зображення й звуку, але мобільністю й автономністю терміналів.

8.2. ТЕЛЕАСИСТУВАННЯ

8.2.1. Визначення й сфери використання

Телеасистування (синонім: дистанційне маніпулювання) – дистанційний синхронний супровід медичних маніпуляцій або дистанційне керування лікувальною й діагностичною апаратурою [7-8].

Іноді як синоніми терміна «телеасистування» можна зустріти терміни «телехірургія» і «роботизована хірургія»; однак повноцінними синонімами основного терміна вони не є, тому що в багатьох випадках телеасистування здійснюється при виконанні діагностичних (у тому числі неінвазивних) втручань. Комп'ютер- або роботоасистувальна хірургія являє собою окремий напрямок сучасної медицини.



Рисунок 8.6. Один з основоположників телехірургії професор Жак Мареско (Jacques Marescaux)

Телехірургія – виконання інвазивних маніпуляцій роботизованою системою, дистанційно керованої лікарем-хірургом. Телехірургія являє собою окремий випадок телеасистування, про що буде сказано далі.

8.2.2. Класифікація систем телеасистування

Системи телеасистування класифікуються в такий спосіб (за А.В.Владимирським, 2011-2012 [7-8]):

1. За методикою дистанційного контролю:
 - 1.1. Активні.

- 1.2. Пасивні.
2. За видом:
 - 2.1. Інвазивні.
 - 2.1. Неінвазивні.
3. За клінічною метою:
 - 3.1. Діагностичні.
 - 3.2. Лікувальні.
 - 3.3. Змішані.

8.2.3. Будова систем телеасистування

Активні системи контролюються лікарем-експертом за допомогою телекомунікаційного зв'язку; власне лікувально-діагностична маніпуляція виконується дистанційно самим лікарем-експертом. При цьому від безпосереднього медичного персоналу, що перебуває біля пацієнта, не потрібно наявності профільної спеціалізації. Наприклад, у системі телепатології як експерт виступає лікар-патогістолог, а абонентом може бути лікар будь-якої спеціальності, медична сестра, фельдшер.

Принципова схема активної системи телеасистування представлена на рис.8.7.

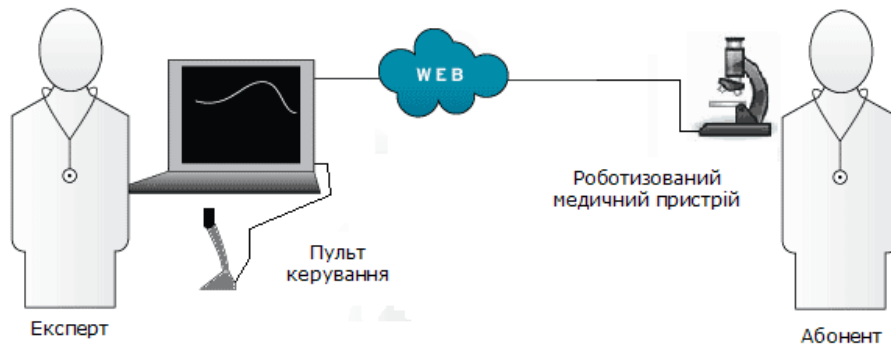


Рисунок 8.7. Принципова схема активної системи телеасистування⁴⁹

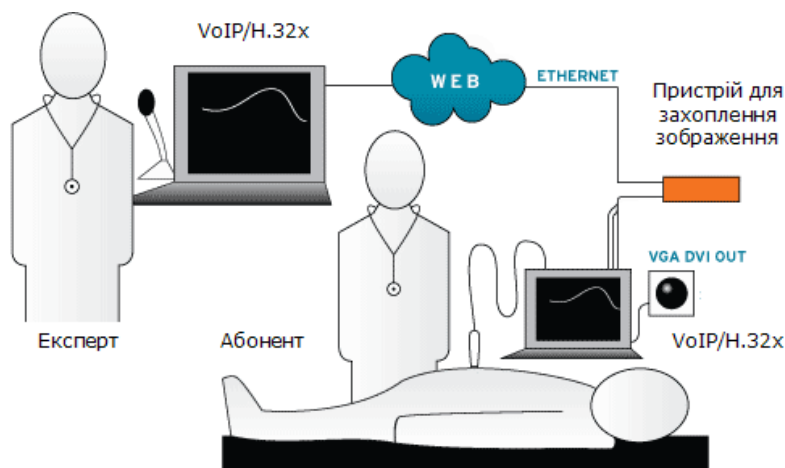


Рисунок 8.8. Принципова схема пасивної системи телеасистування⁵⁰

Пасивні системи призначені для трансляції процесу лікувально-діагностичної маніпуляції експертові з паралельним двобічним аудіо-, відеозв'язком. У даних системах і експерт, і абонент повинні мати однакову спеціалізацію [14].

⁴⁹ Ілюстрація на основі дизайна Mediphan Corp.- www.mediphan.com.

⁵⁰ Джерело ілюстрації - Mediphan MedRecorder.- www.mediphan.com/medrecorder.php.

Принципова схема пасивної системи телеасистування представлена на рис.8.8. Двобічний аудіо-, відеозв'язок може здійснюватися за допомогою наступних засобів:

- мобільного телефону (тільки аудіо- або відеодзвінок);
- програмного відео-конференц-зв'язку (за протоколом VoIP або H.32x);
- убудованих у прилад захоплення зображень засобів дистанційного аудіозв'язку.



Рисунок 8.9. Пристрої захоплення зображень для медичної апаратури з візуалізацією (електронно-оптичних перетворювачів (ЕОП), ендоскопів, ультразвукових сканерів і т.д.) – ключовий компонент пасивних систем телеасистування⁵¹

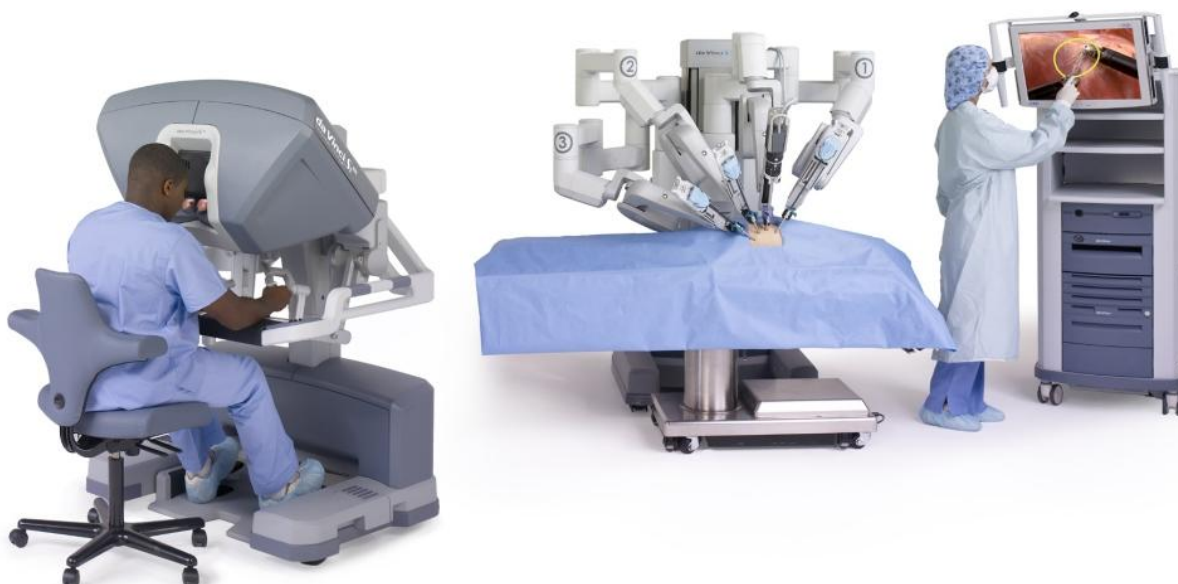


Рисунок 8.10. Master-компонент (хірургічна консоль) та Slave-компонент (хірургічний робот) активної інвазивної (телехірургічної) системи телеасистування⁵²

Варіантом пасивного телеасистування можна вважати й інтраопераційну відеоконференцію, у процесі якої лікар-експерт дистанційно спостерігає операційне поле й за допомогою двобічного аудіо-, відеообміну дає рекомендації щодо перебігу втручання.

Неінвазивні діагностичні системи телеасистування в наш час - це пристрої для:

- дистанційних патогістологічних досліджень (телепатології);
- дистанційних ультразвукових (сонографічних) досліджень.

Телепатологія й відповідні системи телеасистування (системи для активної динамічної телепатології) докладно описані у відповідній главі. Для телеасистування

⁵¹ Джерело ілюстрації - Mediphan MedRecorder.- www.mediphan.com/medrecorder.php, на рисунку зображений прилад MedRecorder™.

⁵² Джерело ілюстрації - MQP - Development of a Robotic Telesurgery System.- aimlab.wpi.edu/research/projects/Robotic_Telesurgery_System.

при виконанні дистанційних ультразвукових досліджень можуть використовуватися два види пристроїв:

- керовані дистанційно роботизовані прилади;
- прилади захоплення й передачі зображення із цифрового діагностичного пристрою (рис.8.9).

Інвазивні системи телеасистування в наш час представлені активними або пасивними установками для ендоскопічних хірургічних втручань. Вони ж належать до лікувальних або змішаних систем (рис.8.10).

Використання інвазивних систем телеасистування й слід йменувати телехірургією. Активний роботизований комплекс (master-slave система) складається із трьох компонентів (рис.8.10):

- хірургічного робота (slave-компонент);
- лінії зв'язку (закритий оптоволоконний синхронний IP-канал або ISDN);
- хірургічної консолі (master-компонент).

Slave-компонент, що безпосередньо здійснює хірургічне втручання під дистанційним управлінням лікаря-хірурга, звичайно складається із трьох-чотирьох маніпуляторів, один із яких утримує й позиціонує ендоскоп, інші використовуються для втримання й застосування інструментів.

Дистанційне керування здійснюється за допомогою спеціальної, так званої хірургічної, консолі, що містить засоби відображення операційного поля (кольорові широкоформатні екрани) і керування (джойстики, маніпулятори); також подібні системи звичайно підтримують голосове керування.

У цей час найпоширеніші телехірургічні системи DaVinci, AESOP і ZEUS.

Активні інвазивні системи телеасистування забезпечують - за влучним виразом проф. Мареско - «глобалізацію хірургічної допомоги», дозволяючи висококваліфікованому фахівцеві дистанційно виконати складне втручання в будь-якій точці земної кулі. Потенційно системи телехірургії дозволяють вирішити серйозні кадрові, організаційні й навчальні проблеми охорони здоров'я. Телехірургія - одна з найбільш молодих сфер телемедицини, яка ще має розкрити весь свій клінічний потенціал.

РОЗДІЛ 9. ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

9.1. ВИЗНАЧЕННЯ, ЦІЛІ, ЗАВДАННЯ Й ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Дистанційне навчання (теленаставництво) - різновид навчального процесу, при якому або викладач і аудиторія, або учень і джерело інформації розділені географічно. Дистанційне навчання (ДН) - це одна з основних сучасних телемедичних процедур [7-8].

Дистанційне навчання - один з основних компонентів поняття «електронне навчання» (від англ. elearning).

Електронне навчання - розширення можливостей навчального процесу за рахунок комплексного використання інтерактивних комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, реалізоване як безпосередньо, так і дистанційно [7-8].

Педагогічні технології дистанційного навчання - це технології дистанційного активного спілкування викладачів зі студентами з використанням телекомунікаційного зв'язку й методології індивідуальної роботи студентів зі структурованим навчальним матеріалом, представленим в електронному вигляді.

Інформаційні технології дистанційного навчання - це технології створення, передачі й збереження навчальних матеріалів, організації й супроводу навчального процесу дистанційного навчання за допомогою телекомунікаційного зв'язку.

Освіта - це динамічний процес, що вимагає постійного вдосконалювання як учня, так і викладача. Використання сучасних інформаційних технологій (у першу чергу - персональних комп'ютерів, Інтернету, мультимедії) дозволяє перевести процес навчання на якісно вищий рівень. Комп'ютер і Інтернет у сучасній освіті - це спосіб оволодіння навичками кваліфікованого розв'язання практичних і теоретичних завдань. Особливо важлива електронна інформатизація в медичній освіті. При вивченні будь-якої медичної спеціальності, на відміну від гуманітарних дисциплін, візуалізація відіграє ключову роль. Неможливо представити вивчення анатомії без роботи в секційній, або вивчення гістології без роботи з мікропрепаратами, вивчення хірургії - без спостереження за операціями, вивчення пропедевтики - без обстеження хворих. Можна багаторазово прочитати в підручнику опис рентгенологічної картини пневмонії, але не запам'ятати його. Але досить один раз побачити рентгенограму й запам'ятати її на все життя. Як говорив Ісак Ньютон - «при вивченні наук приклади корисніше правил».

З іншого боку, за порівняно короткий період часу перебування студента, інтерна або курсанта на тій або іншій кафедрі з'являється необхідність не тільки дати йому теоретичний і практичний потенціал, відомий даній медичній науці, але й ознайомити його з передовими шляхами й напрямками розвитку даної галузі, розповісти, над чим працюють світові наукові лабораторії й лікувальні центри, чого очікувати в найближчому майбутньому. Подібна інформація сприяє розвитку особистості лікаря, збагачує його практичний потенціал.

Дистанційна освіта відрізняється від заочної більш зручною системою доставки інформації й використанням нових технологій у процесі навчання. Це дозволяє розширити географію учасників курсу, а також розширити тематичний діапазон викладених курсів і їхню якість. Дистанційна освіта дозволяє скоротити час навчання завдяки швидкості комунікації викладача й студента, а також завдяки можливості використання майже всіх форм навчання за допомогою комп'ютера й Інтернету.

Головною **метою** ДН є забезпечення загального доступу до освітніх ресурсів шляхом використання сучасних інформаційних технологій і телекомунікаційних мереж і надання умов для реалізації громадянами своїх прав на освіту.

Характерні **рис**и дистанційного навчання:

Гнучкість: учні, студенти, слухачі, що одержують дистанційну освіту, в основному не відвідують регулярних занять, а вчаться в зручній для себе час і в зручному місці.

Модульність: в основу програми дистанційної освіти закладений модульний принцип; кожний окремих курс створює цілісне уявлення про окрему предметну галузь. З набору незалежних курсів-модулів можливо сформувати навчальну програму, що відповідає індивідуальним або груповим потребам.

Паралельність: навчання здійснюється одночасно із професійною діяльністю (або з навчанням за іншим напрямком), тобто без відриву від виробництва або іншого виду діяльності.

Більша аудиторія: одночасне звернення до багатьох джерел навчальної інформації великої кількості учнів, студентів і слухачів, спілкування за допомогою телекомунікаційного зв'язку студентів між собою й з викладачами.

Економічність: ефективне використання навчальних площ і технічних засобів, концентроване й уніфіковане викладення інформації, використання й розвиток комп'ютерного моделювання повинні привести до зниження витрат на підготовку фахівців.

Технологічність: використання в навчальному процесі нових досягнень інформаційних технологій, які сприяють входженню людини у світове інформаційне суспільство.

Соціальна рівність: рівні можливості одержання освіти незалежно від місця проживання, стану здоров'я й соціального статусу.

Інтернаціональність: можливість одержувати освіту в навчальних закладах іноземних держав, не виїжджаючи із країни, і надавати освітні послуги іноземним громадянам і співвітчизникам, які проживають за кордоном.

Нова роль викладача: дистанційна освіта розширює й оновлює роль викладача, робить його наставником-консультантом, що повинен координувати пізнавальний процес, постійно вдосконалювати ті курси, які він викладає, підвищувати творчу активність і кваліфікацію відповідно до нововведень та інноваціям.

Позитивний вплив на студента (учня, слухача): підвищення творчого й інтелектуального потенціалу людини, що одержує дистанційну освіту, за рахунок самоорганізації, прагнення до знань, використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій, уміння самостійно приймати відповідальні рішення.

Якість: якість дистанційної освіти не поступається якості очної форми навчання, оскільки для підготовки дидактичних засобів залучається найкращий професорсько-викладацький склад і використовуються найбільш сучасні учбово-методичні матеріали.

ДН в медицині включає:

- безперервну медичну освіту/навчання;
- навчання студентів та інтернів;
- підвищення кваліфікації лікарів, медичних сестер, фармацевтичних кадрів;
- теленаставництво (телементорство), тобто дистанційну особисту допомогу вчителя своєму учневі (наприклад, колишньому ординаторові, аспірантові й т.п.) або викладача студентові (слухачеві);
- роботу із заочними аспірантами й докторантами;
- науково-практичні семінари й тренінги;
- навчання пацієнтів, їхніх родичів й осіб, що надають послуги допомоги й догляду (патронажу), для поліпшення якості життя, підвищення соціальної адаптації;

- забезпечення кар'єрного росту.

Завдання ДН в медицині:

- надання учню віддаленого доступу до баз даних, спеціальних курсів і окремих джерел медичної інформації;
- проведення телелекцій і телесемінарів, дистанційне спостереження за ходом діагностичних і лікувальних маніпуляцій, операцій у режимі реального часу;
- дистанційне проведення іспитів і кваліфікаційних тестувань у режимі реального часу.

Галузі застосування ДН в медицині:

- вивчення нових методів діагностики й лікування;
- телешколи, телесимпозіуми й телесемінари по різних тематиках;
- проведення телелекцій, сертифікаційних циклів і курсів підвищення кваліфікації для лікарів у рамках післядипломної освіти.

Медична система ДН складається з:

1. Проведення дистанційних лекцій або в рамках тематичних курсів, або по актуальних напрямках медицини. Дані курси й спеціалізовані лекції повинні вести провідні медичні спеціалісти.
2. Проведення семінарів з поглибленим вивченням раніше прочитаного лекційного матеріалу.
3. Практичні заняття по тих або інших методах діагностики й лікування.
4. Індивідуальних телемедичних консультацій.

Переваги ДН в медицині:

- реалізація безперервної освіти;
- впровадження доказової медицини.
- можливості читання лекцій одночасно для декількох клінік з різних регіонів;
- можливість пройти навчання в провідних спеціалістів даної сфери;
- демонстрації унікальних операцій і діагностичних процедур одночасно з коментарями лікаря-фахівця;
- теленаставництво;
- комбінація лекцій із клінічними дискусіями;
- економія бюджету клінік, навчання без відриву від виробництва.

9.2. ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У МЕДИЦИНІ

Для забезпечення сеансів дистанційного навчання використовуються комп'ютерні й телекомунікаційні технології, а насамперед - Інтернет. Основні технології ДН в медицині [7-8]:

- 1) Відеоконференція - проведення реальночасових телелекцій і телесемінарів, трансляцій для сеансів телементорства.
- 2) Вебінар - проведення синхронних семінарів, лекцій, конференцій через Інтернет за допомогою одночасного використання спеціального програмного забезпечення.
- 3) Веб-платформа для навчання - інтернет-інструменти для створення, редагування, керування й використання навчальних курсів і модулів.
- 4) Спеціалізований сайт - ресурси Інтернету, що представляють собою віддалені джерела медичної інформації (медичні бібліотеки, сайти медичних спілтовариств і спеціальностей, бази даних, інтерактивні навчальні сервери).
- 5) Електронне розсилання - періодичне регулярне розсилання навчальних матеріалів (у цифровому виді) з наступним зворотним зв'язком.
- 6) Мультимедійна навчально-контролююча система, мережний електронний підручник - розміщені в мережі Інтернет інтерактивні ресурси з навчальною інформацією, контрольними завданнями, тестовим контролем і т.д.

Відеоконференція

Відеоконференція (ВК, телеміст) – це мережна (комп'ютерно-телекомунікаційна) система, що забезпечує дистанційний одночасний двох- або багатобічний обмін, передачу, обробку, перетворення й надання інтерактивної (відео, аудіо тощо) інформації в реальному режимі часу.

Телементорство (теленаставництво) – дистанційна взаємодія (безпосереднє керування діями) між викладачем і учнем з метою надання допомоги в процесі навчання.

Щодо дистанційного навчання в медицині ранжувати технології проведення відеоконференцій (у міру убування якості) можна в такий спосіб: H.32x протоколи (апаратно-програмні рішення), H.32x протоколи (програмні рішення), VoIP-протокол (програмні рішення).

Цілі навчальних відеоконференцій (рис.9.1-9.3):

- надати слухачам повністю нову інформацію із проблемних питань;
- сформувані мотивації слухачів до глибокого вивчення відповідних програмних матеріалів;
- розвинути в слухачів уважність, професійне сприйняття інформації, клінічне мислення.



Рисунок 9.1. Дистанційна доповідь по відеоконференц-зв'язку під час науково-практичної конференції

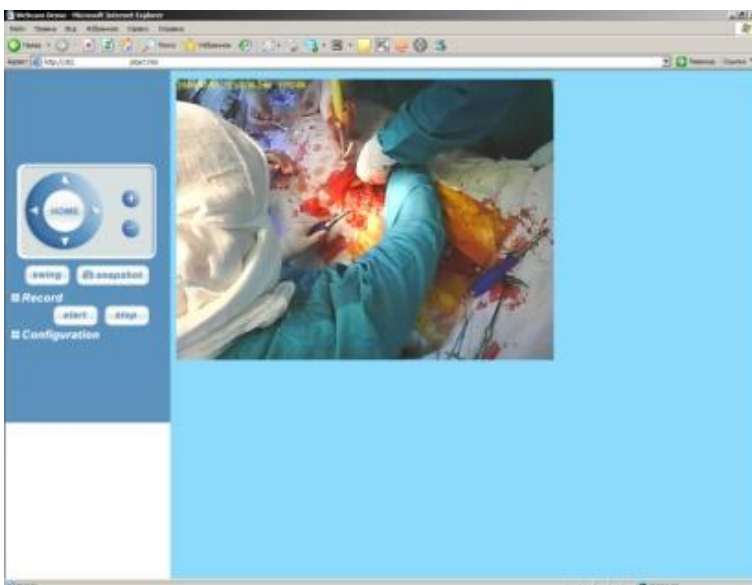


Рисунок 9.2. Відеотрансляція хірургічної операції

Телеміст дає учням можливість одержати новітню інформацію «з перших рук». Дозволяє почути лекції провідних державних і світових фахівців у тій або іншій галузі медичної науки. Більше того, у процесі телелекції аудиторія не тільки слухає лектора, але й активно з ним взаємодіє, проводить дискусію, ставить питання. За допомогою ВКЗ можлива демонстрація унікальних, недоступних у даній установі маніпуляцій і операцій. Навчальні телемости проводяться в рамках навчальної програми або з індивідуальної тематики, що має високу актуальність.

Відеоконференція є основною технологією для здійснення телелекцій і телесемінарів:

1. Дистанційні лекції можуть проводитися як у рамках тематичних курсів, так і з індивідуальної тематики, що має актуальне значення. Основною метою дистанційних лекцій є доведення до учнів тематичного матеріалу, що буде базовим для наступного більше глибокого вивчення як у рамках семінарів, так і в рамках індивідуального вивчення.

2. Методика проведення дистанційних семінарів у своїй основі аналогічна методиці проведення дистанційних лекцій. Однак дистанційний семінар має й додаткові функції, пов'язані з більшою інтерактивністю й більшою участю учнів.



Рисунок 9.3. Дистанційне читання лекції за допомогою відеоконференції

У процесі проведення семінару доцільно використовувати реальне медичне встаткування, причому не тільки у викладача семінару, але й устаткування, що перебуває в учнів. Ця унікальна можливість може бути надана тільки в рамках дистанційної освіти. Слід особливо зазначити, що і викладач, і слухачі в процесі семінару можуть перебувати у своїх клініках і інститутах, на своїх робочих місцях і використовувати власне встаткування. У процесі семінару можна планувати проведення тих або інших медичних досліджень не викладачем, а учнем під контролем викладача.

3. Практичні заняття й індивідуальні телемедичні консультації (телементорство). Практичні заняття по тих або інших методах діагностики, лікування або хірургічних операцій передбачають, що викладач дає завдання учням провести конкретну роботу самостійно на своєму встаткуванні. У цьому випадку весь процес досліджень або операції можуть бачити і викладач, і інші учні. Важливою особливістю такого процесу є дистанційна корекція дій учня викладачем. Максимальна ефективність телементорства забезпечується при виконанні наступних умов: безперервного візуального спостереження викладача за всіма процесами діагностики в реальному часі, двобічного звукового обміну між всіма учасниками навчального процесу, можливістю для учнів робити оперативний запис найбільш важливих етапів діагностичного процесу, можливістю для учнів проводити наступний індивідуальний

цифровий монтаж зроблених записів (відео, аудіо, текстових) для збереження й повторення раніше пройденого, можливістю спілкування викладача й учнів, дистанційного керування в статкуванням.

Типовий **сценарій** навчального ВКЗ складається із двох етапів: підготовчого й власне відеоконференції:

1. Підготовчий етап. Лектор по електронній пошті відсилає основні положення лекції (тези) у вигляді простого тексту. Тези тиражують і поширюють серед аудиторії.

2. Відеоконференція. Викладення лекції в супроводі мультимедійної презентації. Дискусія.

Цікава можливість проведення комплексних телелекцій, коли залучаються кілька суміжних фахівців. Наприклад, тема лекції «Хірургічні захворювання судин», а лектори - судинний хірург і терапевт-кардіолог.

З технічної точки, зору відеоконференція може бути організована у двох режимах: «точка-точка» і «точка-багатоточка». У першому випадку зв'язок організується між двома установами (лектор, доповідач працює з одною аудиторією). У другому випадку за допомогою системи відео-конференц-зв'язку поєднуються декілька учасників, розділених географічно. Це надзвичайно ефективна можливість відео-конференц-зв'язку, що забезпечує можливість одночасного читання лекцій і проведення телесемінарів одним викладачем для декількох аудиторій.

Різновидом навчального ВКЗ є навчання, що ґрунтується на спостереженні за реальними діагностичними й лікувальними процесами. Наприклад, спостереження учнями процесу операції по каналах відеозв'язку (відеокамера-телевізор). Тобто камера розміщена в операційній, а зображення з неї передається по кабелю в навчальну кімнату.

Отримані при такому навчанні відеофрагменти протокуються в цифровому виді на спеціальному комп'ютері, а потім використовуються в навчальному процесі й для створення мультимедійних програм і лекцій. Учні надається можливість простежити за реальними діями лікаря в його повсякденній обстановці.

При цьому виключаються багато негативних факторів (стрес для пацієнта через присутність сторонніх спостерігачів, особливо це характерно для студентського навчального процесу, відсутність перешкод діяльності мед.персоналу, гарний огляд операційного поля й можливість повністю стежити за ходом маніпуляції для учнів й т.д.).

Вебінар

Вебінар – це особливий тип веб-конференцій для проведення синхронних семінарів, лекцій, конференцій за допомогою одночасного використання спеціального програмного забезпечення. Під час вебінару кожний з учасників перебуває біля свого персонального комп'ютера, для зв'язку використовується ІР-протокол, обмін даними виробляється за допомогою додатка, встановленого на комп'ютері кожного учасника, що завантажується, або через веб-додаток (рис.9.4).

Особливістю вебінарів є однобічний зв'язок (з боку ведучого, доповідача або особи, що ставить питання), при цьому права управляти системою (читати текст, перемикає слайди, використовувати додаткові функції й т.д.) у цей момент часу поширюються тільки на одного учасника вебінару.

Сценарій вебінару звичайно виглядає в такий спосіб:

1. Організатори складають програму, проводять підготовчу роботу з доповідачами й іншими особами.

2. Доповідачі завантажують і встановлюють у себе додаток для вебінару. Потім за допомогою даного додатка вони завантажують на сервер, що підтримує роботу системи веб-конференцій, мультимедійні презентації.

3. Користувачі (аудиторія) одержують повідомлення про захід, завантажують і встановлюють у себе додаток для вебінару, проводять тестові з'єднання (за узгодженням з організаторами).

4. Проведення вебінару:

- учасники одночасно підключаються до системи;
- ведучий (організатор, модератор і т.д.) говорить вступне слово й передає право керування програмою першому доповідачеві;
- доповідач читає текст, демонструє мультимедійну презентацію, використовує опції (віддалений робочий стіл, чат, голосування й опитування й т.д.);
- під час виступу слухачі можуть висловлювати емоції, аплодувати або заявити про наявне питання за допомогою розміщення спеціальних значків;
- після закінчення виступу ведучий по черзі надає слухачам право поставити запитання, проводиться дискусія;
- ведучий передає право керування програмою наступному доповідачеві й т.д.

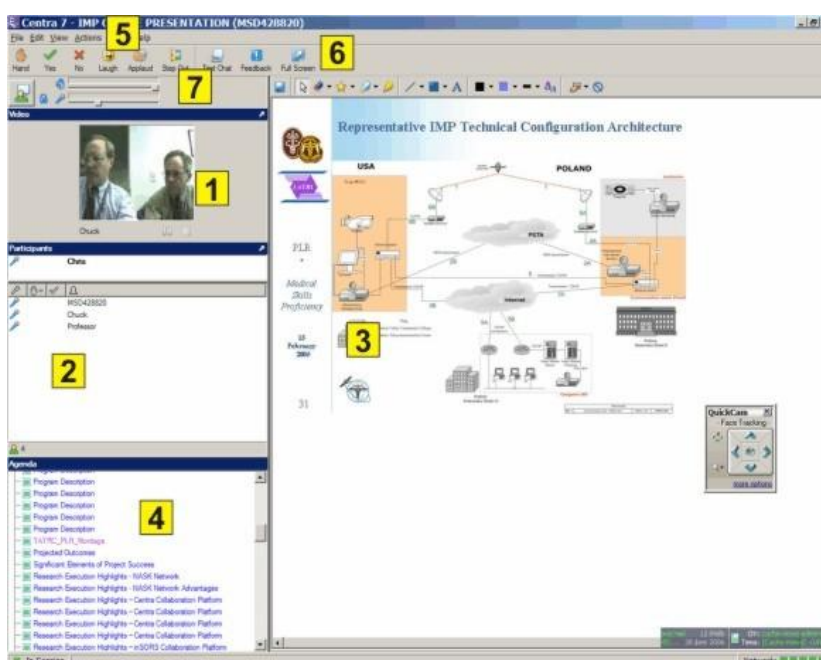


Рисунок 9.4. Приклад робочого вікна програми для проведення вебінарів: 1 – відеозображення доповідача, 2 – список учасників, 3 – поточний слайд мультимедійної презентації, 4 – список слайдів і презентацій всіх доповідачів, 5 – кнопки прояву емоцій, згоди/незгоди з доповідачем і прохання поставити запитання (ці функції можуть використовувати всі учасники в будь-який момент веб-конференції), 6 - додаткові опції й налаштування програми, 7 – індикація гучності й якості аудіотрансляції⁵³

Сучасні додатки для вебінарів постачені функцією демонстрації відеозображення доповідача, а також додатковими засобами для спілкування учасників на основі VoIP-протоколу. Вебінари широко використовуються в медицині й фармації для проведення коротких курсів дистанційного навчання для віртуальних класів, тематичних семінарів і науково-практичних конференцій, а також для читання окремих лекцій віддаленим аудиторіям.

Веб-платформа (віртуальне середовище для навчання)

Веб-платформа для навчання (синонім: віртуальне середовище для навчання)

– програмно-апаратний комплекс із функціями й інструментами для створення, редагування, керування, використання й підтримки дистанційних навчальних курсів і модулів.

⁵³ Джерело ілюстрації – Saba Corp.-www.saba.com.

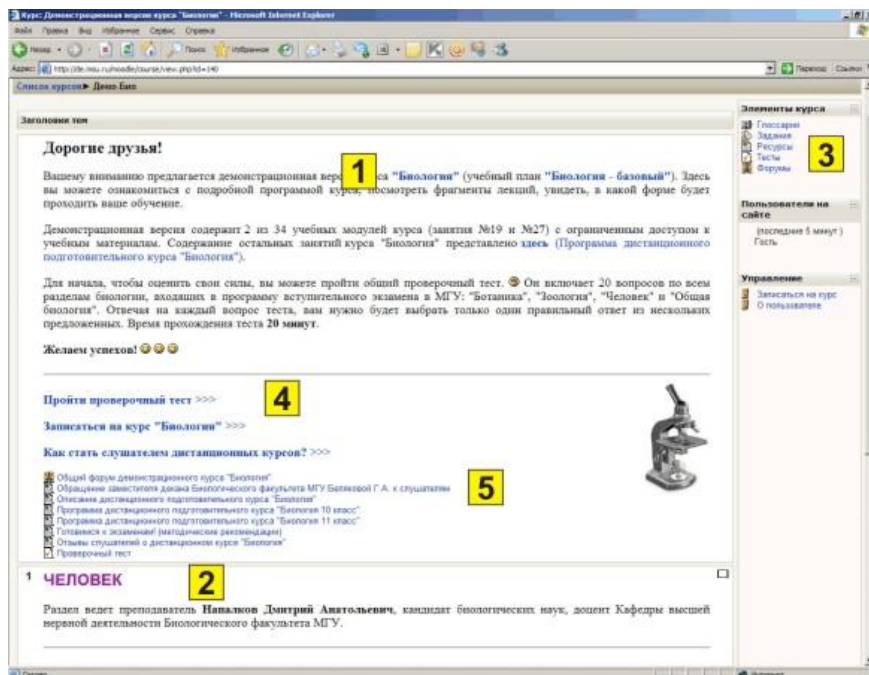


Рисунок 9.5. Приклад демонстраційного дистанційного курсу, підтримуваного за допомогою веб-платформи: 1 – вступ і короткий опис курсу, 2 – викладач курсу, 3 – додаткові інструменти (госарій, завдання, тестовий контроль і т.д.), 4 – тест вихідного рівня, 5 – навчальна інформація, детальна інформація про курс⁵⁴

Веб-платформа являє собою програмно-апаратне середовище, в якому викладач і його технічний асистент можуть самостійно розробити окремі модулі для дистанційного навчання або підтримки очного навчального процесу, а також сформувавши із групи модулів оригінальну навчальну програму. Інструменти веб-платформ дозволяють розміщати в модулях: текстову, звукову, статичну й динамічну візуальну інформацію, опитники, завдання, тести, форуми, анкети, глосарії й т.д. По суті веб-платформа для навчання - це програмно-інструментальні засоби розробки й підтримки дистанційних навчальних курсів, призначені для використання непрограмістами для створення навчальних курсів (рис.9.5).

NB! У наш час веб-платформи являють собою основний інструмент дистанційного навчання, здійснюваного індивідуально. Їх застосування й забезпечує безперервну медичну освіту для працівників центрів ПМСД

Спеціалізований сайт

Спеціалізований сайт - віддалені джерела медичної інформації в Інтернеті (медичні бібліотеки, сайти медичних співтовариств і спеціальностей, бази даних, інтерактивні навчальні сервери).

Інтернет являє собою практично невичерпне джерело унікальної й корисної тематичної інформації. Учень використовує його для самостійної роботи - вивчення додаткової інформації з теми, підготовки рефератів, наукових праць, вивчення літератури й т.д. Викладач - для підготовки й, що особливо важливо, ілюстрування лекцій і занять, для підвищення рівня власних знань, наукової праці.

Для професійної медичної освіти становлять першочерговий інтерес наступні види ресурсів:

⁵⁴ Джерело ілюстрації – Центр дистанційної освіти МДУ ім.Ломоносова. - www.de.msu.ru/moodle, на рисунку зображена веб-платформа Moodle (www.moodle.org).

- тематичні сайти, присвячені різним нозологіям, методам діагностики, лікування й профілактики, також - сайти лікувально-профілактичних установ, медичних науково-дослідних інститутів і вузів, науково-практичних журналів;
- електронні бібліотеки й бібліографічні бази даних;
- демонстрації й розбори клінічних випадків на професійних (телемедичних) веб-платформах;
- сайти, аркуші розсилання, форуми й групи соціальних мереж медичних інтернет-співтовариств;
- інтерактивні навчальні сервери.

NB! Інтернет є основним джерелом інформації для сучасного лікаря. Уміння знайти потрібну професійну інформацію, обмінятися електронним листом, провести телеконсультацію є такою же стандартною навичкою для медичного працівника, як виконання внутрішньом'язової ін'єкції або вимір температури тіла

Електронне розсилання

Електронне розсилання – періодичне регулярне розсилання навчальних матеріалів (у цифровому виді) з наступним зворотним зв'язком.

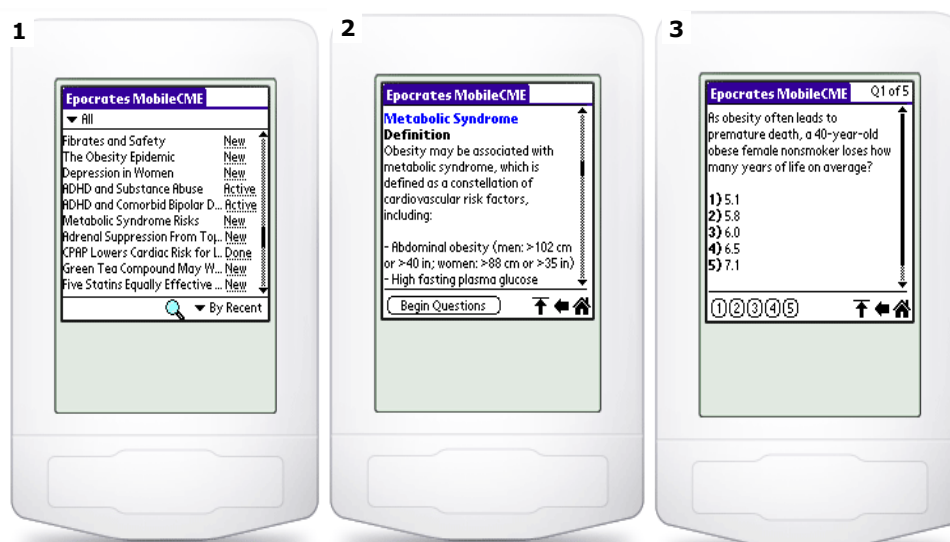


Рисунок 9.6. Електронне розсилання з використанням програмного забезпечення «клієнт-сервер» і КПК: 1 – список навчальних матеріалів, доступних для даного передплатника (оновлюється автоматично), 2 – фрагмент тексту обраної статті, 3 - тестовий контроль засвоєного матеріалу⁵⁵

Сценарій роботи електронного розсилання:

1. Кафедра або медичний вуз формує список передплатників (лікарі-інтерни, курсанти, медичні працівники територіально близьких лікувально-профілактичних установ і т.д.).
2. Із установленою періодичністю нові навчальні матеріали (статті, протоколи, презентації й т.д.) розсилаються передплатникам.
3. Реалізується зворотний зв'язок для оцінки ступеня засвоєння матеріалу (тестовий контроль, контрольні питання й т.д.).

Для реалізації електронного розсилання використовується електронна пошта, сервіси мобільної телефонії (sms-повідомлення) або спеціальне програмне

⁵⁵ Источник иллюстрации – ePocrates Corp.-www.epocrates.com.

забезпечення (клієнт-сервер). В останньому випадку на мобільному телефоні або КПК передплатника встановлюється програмне забезпечення, за допомогою якого здійснюється автоматичне завантаження нових матеріалів; є функції перегляду й контролю засвоєних знань (рис.9.6).

Електронні розсилання дозволяють реалізувати безперервне медичне навчання (у тому числі в умовах кредитно-модульної системи) і постійно підтримувати зв'язок між кафедрою післядипломного підвищення кваліфікації й лікарями.

Мультимедійна навчально-контролююча система (медіа-педагог)

Мультимедійна навчально-контролююча система (медіа-педагог) (МНКС) – це інтерактивний програмно-апаратний комплекс, що містить у собі довільний набір ілюстрованої навчальної інформації з можливістю контролю її вивчення. По суті МНКС - це комп'ютерна програма, що працює з користувачем через локальну комп'ютерну мережу або Інтернет. Програма містить у собі добре ілюстровану навчальну інформацію з гіперпосиланнями, а також - активні засоби контролю знань, звичайно у вигляді анімованих клінічних завдань, розв'язуваних поетапно. Для технічної реалізації МНКС використовується як спеціально розроблене програмне забезпечення, тривимірна графіка, віртуальна реальність, елементи технологій комп'ютерних ігор, так і широко доступні інтернет-технології (розробки веб-сайтів). МНКС реалізуються не тільки у вигляді класичних підручників, етапних завдань, лекцій або семінарів, але й у вигляді систем допомоги в прийнятті рішень. Такі системи являють собою структуровану інформацію про довільний набір клінічних випадків. Системи допомоги в прийнятті рішень актуальні не тільки для клінічної медицини, але й для дистанційної освіти (особливо післядипломного). Учень має можливість ознайомитися з типовими й рідкими клінічними випадками, уточнити питання діагностики, довідатися про тактику лікування, особливості оперативних втручань і т.д.

Мережевий електронний підручник

Мережевий електронний підручник – навчальний посібник (текстова, звукова, статична й динамічна візуальна інформації, контрольні питання, гіперпосилання), розміщений в локальній або територіально-розподіленій мережі.

Мережевий електронний підручник, як правило, не має активних засобів контролю знань або інструментів для спілкування з викладачем. По суті, мережний електронний підручник - це різновид ресурсу Інтернет з медичної тематики.

Комплексне використання вебінарів, навчальних курсів на веб-платформах і електронних розсиланнях забезпечує реалізацію безперервної медичної освіти.

10. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ НА ОСНОВІ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (співавтор В.В.Мозговой)

10.1. ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОСНОВНІ АСПЕКТИ

Електронний менеджмент – повний гнучкий супровід управлінських процесів в медичній галузі комп'ютерно-телекомунікаційними технологіями, що реалізовані на базі систем електронної охорони здоров'я та телемедицини [15,36].

Передумови до розвитку електронного менеджменту в лікувально-профілактичних установах з'явилися в наукових публікаціях ще наприкінці 1980-х рр., при цьому мова йшла не просто про обмін документами в електронному вигляді, але саме про автоматизацію організації й управлінських виробничих процесів. Однак дійсна реалізація ідей і концепцій електронного управління в охороні здоров'я почалася протягом останніх 5-7 років. Важливо підкреслити, що не можна сполучати поняття електронного менеджменту й ІТ-менеджменту. Останній являє собою інженерно-економічне і логістичне керування безпосередньо комп'ютерно-телекомунікаційними системами медичних установ. Можна сказати, що ІТ-менеджмент - це керування інфраструктурою для електронного менеджменту в охороні здоров'я [15,36].

Електронний менеджмент спрямований на реалізацію й досягнення завдань системного менеджменту. Основна ідея електронного менеджменту полягає в повному гнучкому супроводі управлінських процесів інформаційними (комп'ютерно-телекомунікаційними) технологіями. Звичайно основна схема роботи виглядає в такий спосіб: «Завдання - контроль кінцевого результату», тому основні проблеми менеджменту пов'язані з неможливістю зв'язатися з потрібною людиною (співробітником) у потрібний час, або одержати правильну інформацію в правильному місці, або бути впевненим, що необхідні дії вживають для одержання необхідних результатів. В електронному менеджменті схема роботи виглядає принципово інакше: «Завдання - контроль процесу й консультації - кінцевий результат». Розширення можливостей менеджменту комплексами комп'ютерно-телекомунікаційних технологій забезпечує можливість роботи керівників і співробітників у мультидисциплінарних багатофункціональних командах (при цьому локалізація окремих осіб визначена поточними завданнями). Відзначимо, що для електронного менеджменту наявність комп'ютерно-телекомунікаційної інфраструктури є обов'язковою передумовою, у той час як електронний документообіг є основою. В охороні здоров'я менеджмент електронним документообігом являє собою інтегровальний процес електронного менеджменту, що складається з п'яти компонентів керування [15,36]: безпекою, об'єктами, серверами, перевітками, звітністю. Взагалі електронний менеджмент в охороні здоров'я – це майже універсальний механізм управління якістю медичної допомоги, яке, як відомо, базується на отриманні об'єктивної та достовірної інформації про реальні події, визначені відповідності наданих медичних послуг клінічним настановам та стандартам медичної допомоги [58].

Принципи електронного менеджменту в охороні здоров'я [15,36]:

1. Електронний менеджмент базується на спільному використанні захищених комп'ютерно-телекомунікаційних платформ, що дозволяють автоматизувати функції керування. Медичні інформаційні системи, телемедичні системи, окремі продукти електронної охорони здоров'я, системи менеджменту знань, менеджменту персоналом, менеджменту електронним документообігом і т.д. входять до складу захищених комп'ютерно-телекомунікаційних платформ, що дозволяють автоматизувати функції управління в охороні здоров'я.

2. Управлінські рішення базуються на оперативному аналізі постійно поповнюваної в результаті моніторингу інформації; моніторинг і аналіз виконуються автоматизовано.

3. Комп'ютерно-телекомунікаційні технології забезпечують автоматизацію виробничих процесів, а не тільки обмін документами.

4. Електронний документообіг в охороні здоров'я базується на методиці контролю документа з розширенням арсеналу коштів для забезпечення інформаційної безпеки.

5. Електронний менеджмент спрямований на досягнення наступних цілей:

- оптимізувати виробничі процеси шляхом модернізації трудової діяльності, обліку робочого часу, контролю документів;

- реалізувати підтримку управлінських рішень на основі поточної аналітичної обробки постійного потоку інформації;

- оптимізувати економічну діяльність;

- поліпшити логістичну керованість системи охорони здоров'я;

- підвищити клінічну результативність.

Системи електронного менеджменту в охороні здоров'я являють собою апаратно-програмні комплекси, побудовані на основі архітектури «клієнт-сервер» і засновані на веб-технологіях. Серверна частина являє собою централізовану базу даних з інструментами для обробки інформації. Клієнтська частина являє собою або спеціальне програмне забезпечення, або стандартний веб-браузер, що дозволяє безпечно працювати із центральною базою даних і аналітичними інструментами. Для взаємодії клієнтської й серверної частин використовуються комп'ютерні мережі (IP-протокол). Для забезпечення безпеки застосовуються або захищені канали зв'язку, або криптографічні засоби [15,36].

Інструменти електронного менеджменту в охороні здоров'я являють собою сукупність елементів IT-інфраструктури й вищевказаних систем електронного менеджменту, сфокусовані на виконанні наступних завдань [15,36]:

- постійний збір й накопичення певних видів інформації,

- моніторингу критичних показників і параметрів,

- аналітична обробка інформації,

- підтримка прийняття управлінських і клінічних рішень,

- контроль документів й інформації,

- забезпечення взаємодії територіально-розподілених об'єктів.

Процеси електронного менеджменту в охороні здоров'я являють собою виконання основних і конкретних функцій керування за допомогою застосування вищевказаних систем й інструментів [15,36]. До подібних функцій у сфері організації охорони здоров'я насамперед належать:

- прогнозування й планування;

- організація й керування роботою;

- координація й регулювання;

- керування виробничими процесами;

- оперативне керування установою(ами);

- організація роботи з кадрами;

- керування знаннями;

- матеріально-технічна й фінансова діяльність;

- аудит, контроль, аналіз.

Використання електронного менеджменту, яке дозволяє в тому числі реалізувати практичні можливості електронної охорони здоров'я, телемедицини й дистанційного навчання, є ключовим у рішенні організаційних проблем при наданні первинної медичної (медико-санітарної) допомоги.

10.2. ОБ'ЄКТИВІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ МЕРЕЖ, ЯК ПОТЕНЦІЙНИХ ОСНОВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я

К моменту початку реформування галузі охорони здоров'я можна констатувати, що в Україні протягом останніх 10 років інтенсивно працюють телемедичні мережі. Наукове вивчення практичних результатів застосування телемедицини доводить її клінічну ефективність, що відображено в багатьох публікаціях [3,5,8,9,50,64]. Потенційно існуючі телемедичні засоби є універсальним середовищем для реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я; але відкритим питанням є організаційна ефективність, тобто об'єктивізація впливу телемедицини на організаційно-управлінські процеси в охороні здоров'я. Дана проблема є майже не вивченою. Якщо розглядати телемедичну мережу як основу для реалізації електронного менеджменту, то цілком необхідним є встановлення більш чітких та широких характеристик організаційної ефективності. З точки зору впровадження електронного менеджменту критичним є визначення наступних факторів:

1. Методична ефективність – принципова, загальна якість роботи телемедичних мереж, точніше, якість управлінських рішень, на основі яких власне побудована мережа.

2. Ефективність документообігу – об'єктивні характеристики якості та принципові можливості вдосконалення електронного документообігу (точніше, можливості розширення клінічного телемедичного документообігу до рівня адміністративно-управлінського).

3. Ефективність логістики – показники зміни якості логістичних процесів в системі охорони здоров'я під впливом впроваджених телемедичних систем, що є потенційною основою для реалізації електронного менеджменту.

Протягом останніх 10 років в Україні інтенсивно працюють телемедичні мережі. Для вивчення організаційної ефективності в межах вищевказаних факторів наведено результати та показники роботи трьох телемедичних мереж: спеціалізованої телемедичної мережі (національний рівень), спеціалізованої телемедичної мережі (обласний рівень), багатопрофільної телемедичної мережі (обласний рівень).

Для математичної об'єктивізації й оцінки ефективності електронного документообігу телемедичної мережі Дніпропетровської області використаний метод М.Ю.Круковського [30] у модифікації для вивчення ефективності телемедичного документообігу [9]. Відповідно до базового методу, вся система електронного (телемедичного) документообігу оцінюється виходячи із трьох показників (множин) - У, Д, Ф. У - сумарні дані про кількість ролей, у яких брав участь виконавець; Д - кількість дій, виконаних у системі телемедичного документообігу; Ф - кількість форм оброблених документів.

Відповідно до модифікації базового методу, показники відбивають: У - скільки разів кожний учасник телемедичної мережі був абонентом, консультантом і посередником (кожна роль = 1, максимальне значення для одного учасника - 3), Д - скільки телемедичних консультацій було проведено учасником телемедичної мережі, Ф - кількість документів (електронних історій хвороби (текстова й візуальна інформація), радіологічних цифрових зображень), переданих учасником телемедичної мережі.

Критеріями оцінки є залежності показників один від одного: ефективність по діях - критерій Д від Ф або У; ефективність по учасниках - критерій У від Ф або Д; ефективність по формах - критерій Ф від У або Д. Відповідно до базової методики для оцінки ефективності телемедичного документообігу використовуємо критерії Д-Ф, Д-У, Ф-У. В першому випадку відображається, наскільки ефективна генерація документів учасниками, у другому випадку – ефективність дій системи залежно від кількості

учасників, у третьому – ефективність документообігу залежно від кількості ролей кожного учасника.

На основі даних табл.2 для кожного учасника телемедичної мережі проведені наступні розрахунки залежностей [30].

1. Залежність D від Φ (ефективність до діяч - «дії-документ»):

$$D\Phi_1 = \Phi_{\max} - \frac{\Phi_{\max}}{D_{\max}} * D_y \quad (2.1),$$

де D_y – значення D для даного учасника;

$$D\Phi_2 = D_{\max} - \frac{D_{\max}}{\Phi_{\max}} * \Phi_y \quad (2.2),$$

де Φ_y – значення Φ для даного учасника.

Отримані результати $D\Phi_1$ і $D\Phi_2$ підставлені у вираз: $D\Phi_1 \leq \Phi_y \leq \Phi_{\max}$ і $D\Phi_2 \leq D_y \leq D_{\max}$.

2. Залежність D від Y (ефективність по ролях - «дії-ролі»):

$$DY_1 = D_{\max} - \frac{D_{\max}}{Y_{\max}} * Y_y \quad (2.3),$$

де Y_y – значення Y для даного учасника;

$$DY_2 = Y_{\max} - \frac{Y_{\max}}{D_{\max}} * D_y \quad (2.4),$$

де D_y – значення D для даного учасника.

Отримані результати DY_1 і DY_2 підставлені у вираз: $D_{\min} \leq D_y \leq DY_1$ і $Y_{\min} \leq Y_y \leq DY_2$.

3. Залежність Φ від Y (ефективність по станах - «документ-роль»):

$$\Phi Y_1 = \frac{\Phi_{\max}}{Y_{\max}} * Y_y \quad (2.5),$$

де Y_y – значення Y для даного учасника;

$$\Phi Y_2 = \frac{Y_{\max}}{\Phi_{\max}} * \Phi_y \quad (2.6),$$

де Φ_y – значення Φ для даного учасника.

Отримані результати ΦY_1 і ΦY_2 підставлені у вираз: $\Phi Y_1 \leq \Phi_y \leq \Phi_{\max}$ і $Y_{\min} \leq Y_y \leq \Phi Y_2$.

Правильні вирази відбивають ефективну діяльність, неправильні - неефективну. Відповідно до базової методики і її модифікації позитивно оцінюються ті учасники системи телемедичного документообігу, які мають ефективну оцінку по 2 з 3 критеріїв.

Методи оцінки ефективності телемедичної діяльності. Використано методи обчислювання та аналізу сукупності критеріїв, що відображають якість використання телемедичних процедур [9].

1) Показник діагностичної якості телемедичної системи (розраховується за формулами, див.розділ 12). Для вивчення діагностичної якості телемедичних мереж, що є організаційно-технічною основою реалізації електронного менеджмента, використано наступні види візуалізації діагностичної інформації, передані під час телемедичних консультацій: оцифровані рентгенограми, оцифровані сонограми, комп'ютерні томограми, цифрові фотографії місця хвороби, цифрова електрокардіографія (ЕКГ).

2) Продуктивність телемедичної мережі (розраховується за формулами див.розділ 12).

3) Коефіцієнт транспортувань (Y) (розраховується за формулами див.розділ 12).

Для аналізу організаційної ефективності телемедичних мереж використано бази даних відділу інформатизації Донецького національного медичного університету, що

містять дані про телемедичні консультації, проведені в телемедичних мережах Дніпропетровської (n=83) й Донецької (n=27) областей (2006-2010 рр.) та в національній телекардіологічній мережі «Телекард» (n=9446) (2005-2010 рр.). В дослідження включено тільки випадки, що містять повну інформацію, необхідну для вивчення.

Джерелом інформації щодо щорічної кількості померлих внаслідок хвороб системи кровообігу є офіційні відкриті джерела Державної служби статистики України й Інституту демографії й соціальних досліджень Національної академії наук України⁵⁶.

10.2.1. Методична ефективність телемедичних мереж як засобів реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я

Продуктивність телемедичної мережі комплексно характеризує її якість, точніше, відображає ефективність управлінських рішень, покладених в основу створення телемедичної системи [9]. Як критерії для порівняльного вивчення були обрані показники продуктивності телемедичної мережі (N-PAR і G-PAR), саме ці критерії найбільш об'єктивно й наочно відображають організаційну ефективність.

При аналізі вибірки випадків телекардіологічних консультацій (n=9446) встановлено, що під час трансляції ЕКГ спонтанне переривання зв'язку мало місце в 1,7% випадків, людський фактор (помилкове розташування електродів, тремтіння м'язів пацієнта й т.д.) вплинув на якість телеконсультацій в 1,3%, відзначені програмні збої через вірусні атаки й нестабільну роботу операційної системи в 0,2% випадків. У цілому незначні технічні перешкоди зустрічаються в 3,0% випадків теле-ЕКГ-консультацій, при цьому повторна трансляція ЕКГ потрібна лише в 0,5% випадків.

За формулами (див.розділ 12) визначений критерій продуктивності спеціалізованої телемедичної мережі (національний рівень): значення N-PAR становить 97-100%, значення G-PAR - 99,5-100%.

При аналізі вибірки телемедичних консультацій в спеціалізованій мережі (обласний рівень) (n=27) випадків критичних або некритичних збоїв не виявлено. Відповідно критерій продуктивності спеціалізованої телемедичної мережі (обласний рівень): значення N-PAR та G-PAR становлять 100%.

При аналізі вибірки випадків телемедичних консультацій в багатопрофільній мережі (обласний рівень) (n=83) встановлено, що внаслідок неякісної підготовки медичної інформації проведення телемедичної процедури виявилось цілком неможливим в 1,2% (1) випадків, знадобилось повторне надсилання матеріалів - в 3,6% (3). За формулами (див.розділ 12) визначений критерій продуктивності багатопрофільної телемедичної мережі (обласний рівень): значення N-PAR становить 96,4%, значення G-PAR - 99,0%.

Додатково для кожної мережі розраховано показник діагностичної якості Ас, що відображає методичний рівень роботи телемедичної мережі.

Отримані дані ми порівняли з аналогічною інформацією з літературних джерел (табл.10.1).

⁵⁶ Державна служба статистики України. Інститут демографії та соціальних досліджень Національної Академії Наук України - 2011.-Режим доступу: <http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/index.htm>.

Таблиця 10.1. Порівняння критеріїв продуктивності спеціалізованих та багатопрофільних телемедичних мереж

Критерій	Телемедичні мережі			Контроль								
	Спеціалізована національна мережа на n=9446	Спеціалізована обласна мережа на n=27	Багатопрофільна обласна мережа на n=83	Schwaab et al., 2005, n=158*	Zaliunas et al., 2009, n=329*	Patten et al., 2004, n=188 634*	Ljosland et al., 2000, n=168*	Nesbitt T.S. et al., 2000 n=657**	Saffle J. et al., 2009 n=80**	Nores J. et al., 1997 n=100*	Gray W.P. et al., 1997 n=750*	Martínez Rubio M. et al., 2012 n=2435*
Ac	0,97	1,0	0,97-1,0	0,93	0,82	0,95	1,0	-	-	0,78	-	0,98
N-PAR,%	97-100	100	96,4	83	79,9	-	100	78,6-88,9	-	88,8	94	-
G-PAR,%	99,5-100	100	99,0	99	-	-	100	-	87,5	100	100	98,3

* - спеціалізована телемедична мережа (міська, обласна)

** - багатопрофільна телемедична мережа (міська, обласна)

Відповідно даним з таблиці 10.1 за показником діагностичної цінності (Ac) та показником продуктивності критичних збоїв (G-PAR) досліджувані телемедичні мережі відповідають рівню світових ефективних телемедичних мереж. А за показником продуктивності некритичних збоїв (N-PAR) навіть демонструють більш кращу тенденцію.

Таким чином, національні та обласні телемедичні мережі мають методичну ефективність, що підтверджується відповідністю значень показників продуктивності та діагностичної якості (Ac - 0,97, N-PAR – 96,4-100%, G-PAR - 99,5-100%) світовим вимогам до ефективних телемедичних систем. Потенційно існуючи телемедичні мережі можуть бути використані як основа для реалізації електронного менеджменту.

10.2.2. Логістична ефективність телемедичних мереж, як засобів реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я

Логістика (під визначенням якої розуміють науку про оптимальне управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками в економічних адаптивних системах із синергічними зв'язками) є важливим компонентом охорони здоров'я. Раніше було показано, що вдосконалення логістики за рахунок інформаційних технологій є потужним фактором зростання ефективності системи охорони здоров'я в цілому [57]. В сучасному моменті під такими технологіями мається перш за все телемедицина. Розрахунок простих критеріїв, що характеризують логістичні зміни під впливом телемедицини (показники транспортування пацієнтів, кількості візитів та тривалості очікування), є загально відомим, але подібна демонстрація ефективності незавжди об'єктивна, оскільки проблематично порівнювати різні телемедичні мережі наприклад за показником транспортування, бо на нього дуже впливають різноманітні загальні фактори – принципи побудови даної системи охорони здоров'я, географічні умови, транспортно-інфраструктурна ситуація тощо. Ми вважаємо, що треба визначити показники, які характеризують логістичну ефективність більш широко та універсально.

«Середовищем» для подібного вивчення може бути організація медико-санітарної допомоги пацієнтам з серцево-судинними захворюваннями. Дійсно, ієрархічна система кардіологічної допомоги характеризується складними логістичними взаємодіями медичних робітників різного рівня, інфраструктури транспорту та лікувально-профілактичних закладів, документації, медичної інформації тощо. Синергічні зв'язки вищезначених систем забезпечують якісні результати лікування серцево-судинних захворювань, безперечно за умови наявності ефективної організації. Іншими словами якість організації логістики кардіологічної допомоги обумовлює якість надання такої допомоги.

Прикінцевим результатом надання медико-санітарної допомоги є, безумовно, результат клінічний, тобто показник стану здоров'я. Кількісні та якісні характеристики результатів лікування відображають ефективність організації (то ж й логістики, в контексті вищенаведеного).

До групи серцево-судинних захворювань належить велика кількість нозологій; розглядати їх окремо в контексті застосування телемедицини та електронного менеджменту можливо тільки в рамках окремих наукових досліджень. Для вивчення феномену в цілому повинно обрати загальний критерій, який би характеризував прикінцеву якість кардіологічної допомоги. З урахуванням медико-соціального значення серцево-судинної патології подібним критерієм може бути летальність або абсолютна кількість померлих від даної групи нозологій. Таким чином, система надання кардіологічної допомоги є однією з найскладніших логістичних систем в охороні здоров'я. Одним із засобів, який дозволяє її суттєво оптимізувати, є телемедицина. Вивчення впливу телемедицини на рівень летальних випадків внаслідок серцево-

судинних захворювань характеризує організаційну ефективність системи медико-санітарної допомоги в цілому.

Вивчення логістичної ефективності зроблено нами двохетапно. На першому етапі визначено значення коефіцієнта транспортувань (як найпоширеного індикатора) для телемедичних мереж України. Отримані значення порівняно з даними літератури. На другому етапі вивчено сумарну ефективність вдосконалення логістичних процесів шляхом визначення клінічної результативності (а саме - впливу телекардіологічних консультацій на рівень exitus letalis внаслідок захворювань системи кровообігу).

Перший етап вивчення логістичної ефективності. З організаційної точки зору методично правильно побудована телемедична мережа насамперед дозволяє реалізувати керування потоками пацієнтів, що відразу позитивно позначається на виробничих процесах, економічних витратах, епідеміологічній й соціальній ситуаціях. Саме тому коефіцієнт транспортувань і розглядається переважною більшістю дослідників як основний індикатор організаційної ефективності телемедичної мережі.

Визначено коефіцієнт транспортувань для трьох досліджуваних телемедичних мереж; отримані дані порівняно з літературними (табл.10.2).

Таблиця 10.2. Порівняльне вивчення логістичної ефективності телемедичних мереж, як засобів реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я

Телемедична мережа	Коефіцієнт транспортувань (Y)
Спеціалізована національна (n=9446)	0,005-0,2
Спеціалізована обласна (n=27)	0,1
Багатопрофільна обласна (n=83)	0,4
Регіональні багатопрофільні телемедичні мережі [34,112]	0,2-0,6
Регіональні спеціалізовані телемедичні мережі [79,110,134]	0,1-0,5
Спеціалізована (телерадіологічна) мережа [97]	0,4
Спеціалізовані (телекардіологічні) мережі [75,84,88,101]	0,1-0,3
Спеціалізовані (теленеврологічні) мережі [109,117]	0,5-0,6
Спеціалізована (телеонкологічна) мережа [77]	0,2

Як видно з таблиці 10.2, значення коефіцієнта транспортувань, що отримане в рамках досліджуваних телемедичних мереж, відповідає аналогічним значенням для міжнародних ефективних телемедичних систем і проектів.

Таким чином, існуючи телемедичні мережі за загальним показником мають організаційну ефективність, що за рівнем відповідає міжнародним стандартам.

Другий етап вивчення логістичної ефективності.

Поглиблене вивчення логістичної ефективності телемедичної мережі як засобу реалізації електронного менеджменту в охороні здоров'я зроблено на матеріалах національної телекардіологічної мережі. З 2005 року в Україні розвивається телемедична мережа «Телекард», що за станом на 1 січня 2012 року є єдиною мережею національного масштабу, у її рамках проведено понад 150 тисяч теле-ЕКГ-консультацій. За даними ряду авторів, перевагами мережі «Телекард» є: зниження витрат на регулярний контроль хворих на серцево-судинні захворювання, прискорення надання невідкладної медичної допомоги й прийняття лікарських рішень, які можуть попередити загрозливі для здоров'я й життя пацієнта патологічні стани, можливість реєстрації стану пацієнта в тих умовах, коли використання інших методів діагностики неможливо або утруднено, дистанційне консультування як ефективний засіб організації медичного спостереження за амбулаторними пацієнтами [29,41,44,48,51,55].

Нами вивчено ефективність телемедичної мережі шляхом визначення впливу теле-ЕКГ-консультацій на рівень exitus letalis внаслідок захворювань системи кровообігу.

За результатами анкетування лікувально-профілактичних установ, що найбільше активно використовують «Телекард», ми визначили, що основними причинами для застосування телемедицини є: гострий інфаркт міокарда, порушення ритму й провідності, тромбоемболія легеневої артерії, пароксизмальні тахікардії, захворювання легенів. При цьому найбільш часті питання - первинна діагностика й уточнення діагнозу - 95,0-99,0%, оцінка проведеного раніше лікування - 1,0-5,0% випадків. Використання телекардіологічної мережі дозволяє в 76,5-99,5% здійснити самостійне лікування профільного пацієнта в умовах центральних районних лікарень. З погляду організаційної ефективності встановлено, що рівень виконання лікувальних заходів виїзними бригадами (наприклад, тромболізу в перші 6 годин після телеконсультації) становить 0,34%. Транспортування пацієнта в лікувально-профілактичну установу, що надає допомогу третинного рівня, після виклику консультантів обласного центру екстреної медицини мають місце в 4,7-18,5%. Без відповідного виклику за результатами телеконсультації транспортування здійснюються в 0,3-1,8% випадків. Але, як було сказано вище, потрібне більш вагоме вивчення логістичних змін під впливом телемедицини в системі надання медико-санітарної допомоги [19].

Проведене співставлення абсолютної кількості померлих внаслідок хвороб системи кровообігу за рік і абсолютної кількості теле-ЕКГ-консультацій на рік за період 2006-2010 роки для кожної області України й АР Крим. Дані про кількість померлих внаслідок хвороб системи кровообігу за рік узяті з офіційних відкритих джерел Державної служби статистики України й Інституту демографії й соціальних досліджень Національної академії наук України. Для обох рядів даних були побудовані гістограми з угрупованнями й визначені лінії трендів (лінійне наближення). Для визначення вірогідності розходжень використаний непараметричний критерій Манна-Уїтні (U).

У таблиці 10.3 представлені дані про абсолютну кількість теле-ЕКГ-консультацій для всіх областей України й АР Крим. Інтенсивність використання мережі «Телекард» надзвичайно різноманітна; об'єктивних факторів, що впливають на кількість і частоту теле-ЕКГ-консультацій нами виявлено не було.

Було проведене порівняння абсолютної кількості померлих внаслідок хвороб системи кровообігу й абсолютної кількості теле-ЕКГ-консультацій у рік з побудовою гістограм і ліній трендів. У результаті були отримано наступні варіанти трендів (рис.10.1-10.7):

1). Зниження кількості смертей на тлі наростаючої кількості телеконсультацій - 29,0 % (7).

2). Зниження кількості смертей на тлі коливної середньої кількості телеконсультацій - 25,0% (6).

3). Зниження кількості смертей на тлі нульової або вкрай малої кількості телеконсультацій - 17,0% (4).

4). Незначні коливання кількості смертей на тлі коливної середньої кількості телеконсультацій - 12,5% (3).

5). Підвищення або незначні коливання кількості смертей на тлі підвищення кількості телеконсультацій - 12,5% (3).

6). Підвищення кількості смертей на тлі нульової або вкрай малої кількості телеконсультацій - 4% (1).

Таблиця 10.3. Динаміка абсолютної кількості теле-ЕКГ-консультацій в областях України й АР Крим в 2006-2010 рр.

Адміністративна одиниця	Рік				
	2006	2007	2008	2009	2010
АР Крим	10	0	113	52	0
Вінницька область	2359	2449	4810	10166	4584
Волинська область	445	449	718	728	658
Дніпропетровська область	63	550	367	868	619
Донецька область	1100	1377	1447	1440	1850
Житомирська область	198	734	623	543	526
Закарпатська область	26	140	1063	892	335
Запорізька область	86	138	159	61	221
Івано-Франківська область	717	668	1109	715	670
Київська область	20	60	54	53	40
Кіровоградська область	777	1243	3525	1315	886
Луганська область	86	0	50	47	0
Львівська область	417	503	362	128	387
Миколаївська область	164	96	177	328	375
Одеська область	12	0	0	0	0
Полтавська область	1173	1808	3732	4158	4856
Рівненська область	136	70	80	0	50
Сумська область	493	467	481	991	1112
Тернопільська область	489	980	387	568	300
Харківська область	515	713	308	410	679
Херсонська область	1290	978	1344	1401	1142
Хмельницька область	152	705	624	281	414
Черкаська область	139	225	317	181	203
Чернівецька область	238	618	1256	1361	1333
Чернігівська область	1330	1431	1608	675	739



Рисунок 10.1. Співвідношення трендів абсолютної кількості померлих внаслідок хвороб системи кровообігу й абсолютної кількості теле-ЕКГ-консультацій у рік в областях України й АР Крим (2006-2010 рр.)

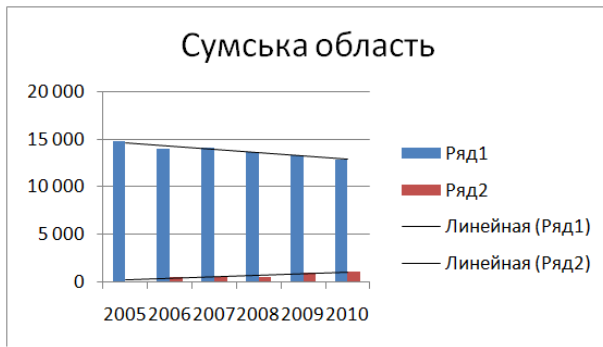


Рисунок 10.2. Характерна взаємодія трендів: зниження кількості смертей на тлі наростаючої кількості телеконсультацій

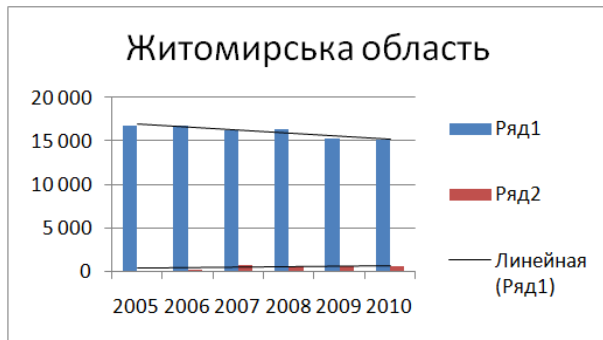


Рисунок 10.3. Характерна взаємодія трендів: зниження кількості смертей на тлі коливної середньої кількості телеконсультацій



Рисунок 10.4. Характерна взаємодія трендів: зниження кількості смертей на тлі нульової або вкрай малої кількості телеконсультацій



Рисунок 10.5. Характерна взаємодія трендів: незначні коливання кількості смертей на тлі коливної середньої кількості телеконсультацій

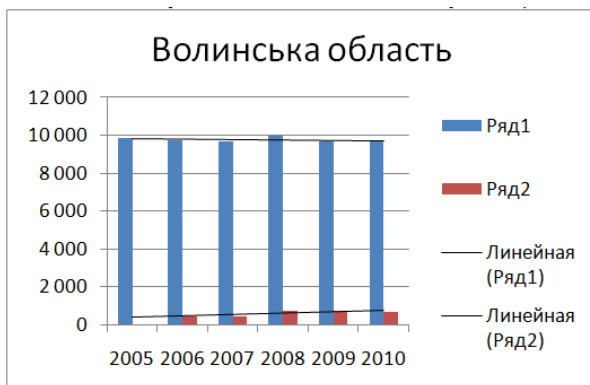


Рисунок 10.6. Характерна взаємодія трендів: підвищення або незначні коливання кількості смертей на тлі підвищення кількості телеконсультацій

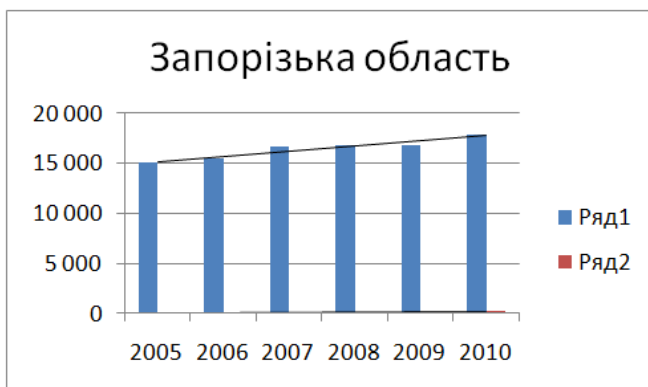


Рисунок 10.7. Характерна взаємодія трендів: підвищення кількості смертей на тлі нульової або вкрай малої кількості телеконсультацій

Безумовно, на рівень смертей від хвороб кровообігу в кожній окремій області впливає величезна кількість різних факторів (демографічних, екологічних, медико-організаційних, соціальних тощо). Однак аналізуючи перший і другий варіанти взаємодії трендів (сумарно - 54,0%), ми можемо стверджувати, що телемедицина (точніше теле-ЕКГ) є одним із серйозних факторів підвищення якості медичної допомоги, а отже - зниження кількості смертей від хвороб кровообігу (рис.2 і рис.3). Відзначимо, що в ряді областей рівень смертей з 2005 по 2010 роки з невеликими відхиленнями поступово знижувався; при цьому «Телекард» там або не використовувався, або відзначені одиничні епізоди його застосування (варіант 3 - 17%). Ми порівняли показники в групі областей, де спостерігалось зниження рівня смертей: в 5 з них - на тлі інтенсивного використання телекардіології (національні лідери), а в 4 - на тлі невикористання (але при наявності встаткування). Першу групу склали Вінницька, Кіровоградська, Полтавська, Сумська, Харківська області. Другу - АР Крим, Київська, Луганська, Одеська області (табл.10.4).

Таблиця 10.4. Динаміка зниження кількості смертей від хвороб кровообігу в ряді адміністративних одиниць

Рік	Адміністративна одиниця								
	Вінницька	Харківська	Кіровоградська	Полтавська	Сумська	АР Крим	Київська	Луганська	Одеська
2005	21856	32 707	11259	18141	14811	20099	22323	27876	24109
2006	20946	32 043	11194	17361	14003	20283	21791	27316	24117
2007	20470	31 882	11323	17412	14069	20453	21661	26657	23663
2008	19889	31 786	11646	17611	13654	20322	21254	26761	23249
2009	19275	30 571	10641	17025	13301	19315	20340	25131	22720
2010	19549	30269	10984	16586	12880	19682	20337	25562	23089

Керуючись даними табл.10.4, ми підраховали, на скільки відсотків знижувався рівень смертей щороку, й відповідно визначили середнє значення для кожної групи.

В областях, що не використовували телемедицину, середній відсоток щорічного зниження кількості смертей склав $3,7 \pm 2,5\%$, а в областях, що лідирують у країні по застосуванню «Телекард» - $5,0 \pm 3,4\%$ (розходження достовірні $p=0,0012$ згідно U-критерію Манна-Уїтні).

Таким чином, національні та обласні телемедичні мережі мають логістичну ефективність, що підтверджується відповідністю значення коефіцієнта транспортувань (0,005-0,4) світовим нормам. Інтенсивне використання телекардіології у рамках обласної системи охорони здоров'я вірогідно ($p=0,0012$) є чинником зниження кількості смертей від хвороб системи кровообігу. Це об'єктивізує покращення функціонування логістичної системи (точніше системи надання кардіологічної допомоги) внаслідок використання телемедицини. Все вищевказане доводить високу

організаційну ефективність телемедицини, її позитивний вплив на логістичні процеси та можливість застосування в якості основи для електронного менеджменту.

10.2.3. Ефективність електронного документообігу в телемедичних мережах як засобах реалізації електронного менеджмента в охорону здоров'я

Ефективність електронного документообігу в багатопрофільній телемедичній мережі (обласний рівень)

Проведено оцінку ефективності електронного документообігу в рамках обласної багатопрофільної телемедичної мережі. Учасниками телемедичної мережі були 8 лікувально-профілактичних закладів (ЛПЗ): Обласна клінічна лікарня ім. Мечникова, Міська лікарня №5 м. Дніпропетровська, центральні районні лікарні – Дніпропетровська, Межевська, Синельниківська, районні лікарні – Апостольська, Новоолександрівська, сімейна амбулаторія п. Шевченко. Вихідні значення показників електронного документообігу учасників обласної багатопрофільної телемедичної мережі відображені в таблиці (табл.10.5). З етичних та деонтологічних міркувань ми приховали реальні назви лікувально-профілактичних закладів.

Таблиця 10.5. Значення показників електронного документообігу учасників обласної багатопрофільної телемедичної мережі

Показники/Лікувально-профілактичні заклади	У	Д	Ф
ЛПЗ_1	2	83	130
ЛПЗ_2	1	2	9
ЛПЗ_3	1	47	213
ЛПЗ_4	1	23	119
ЛПЗ_5	1	1	3
ЛПЗ_6	1	7	31
ЛПЗ_7	1	1	1
ЛПЗ_8	1	2	6

Відповідно до методу оцінки визначені максимальні й мінімальні значення параметрів Д, Ф и В, які відповідно становлять: D_{\max} - 83, D_{\min} - 1, Φ_{\max} - 213, Φ_{\min} - 1, U_{\max} - 2, U_{\min} - 1. Показник Ф визначений нами як сумарне значення кількості всіх видів електронних документів (протоколів телеконсультацій, медичної візуалізації, результатів інструментальних і лабораторних обстежень і т.д.).

Ефективність електронного документообігу обласної багатопрофільної телемедичної мережі по діях (Д від Ф). Вивчено ефективність електронного документообігу обласної багатопрофільної телемедичної мережі по діях (критерій Д від Ф). Отримані значення й вирази представлені в таблиці 10.6.

Виявлено, що по діях найбільш ефективні два учасники обласної багатопрофільної телемедичної мережі - ЛПЗ_1 і ЛПЗ_3. Тобто дані лікувально-профілактичні заклади роблять найбільш ефективну генерацію електронних медичних документів.

Ефективність діяльності учасників електронного документообігу обласної багатопрофільної телемедичної мережі залежно від їхніх ролей (Д від В). Вивчено ефективність електронного документообігу обласної багатопрофільної телемедичної мережі за критерієм Д від У (залежності ефективності діяльності учасника від його ролей). Отримані значення й вираження представлені в таблиці 10.7.

Таблиця 10.6. Значення критерію ефективності електронного документообігу по діях (Д від Ф) обласної багатопрофільної телемедичної мережі

Лікувально-профілактичний заклад	ДФ ₁		Ф _y		Ф _{max}
ЛПЗ_1	0	≤	130	≤	213
ЛПЗ_2	210,4	≤	9	≤	213
ЛПЗ_3	92,4	≤	213	≤	213
ЛПЗ_4	154,0	≤	119	≤	213
ЛПЗ_5	197,6	≤	3	≤	213
ЛПЗ_6	195,0	≤	31	≤	213
ЛПЗ_7	205,3	≤	1	≤	213
ЛПЗ_8	207,9	≤	6	≤	213
	ДФ ₂		Д _y		Д _{max}
ЛПЗ_1	32,4	≤	83	≤	83
ЛПЗ_2	79,5	≤	2	≤	83
ЛПЗ_3	0	≤	47	≤	83
ЛПЗ_4	36,6	≤	23	≤	83
ЛПЗ_5	81,8	≤	1	≤	83
ЛПЗ_6	70,9	≤	7	≤	83
ЛПЗ_7	82,6	≤	1	≤	83
ЛПЗ_8	80,7	≤	2	≤	83

Таблиця 10.7. Значення критерію ефективності електронного документообігу за критерієм Д від У (залежності ефективності діяльності учасника від його ролей) обласної багатопрофільної телемедичної мережі

Лікувально-профілактичний заклад	Д _{min}		Д _y		ДУ ₁
ЛПЗ_1	1	≤	83	≤	0
ЛПЗ_2	1	≤	2	≤	41,5
ЛПЗ_3	1	≤	47	≤	41,5
ЛПЗ_4	1	≤	23	≤	41,5
ЛПЗ_5	1	≤	1	≤	41,5
ЛПЗ_6	1	≤	7	≤	41,5
ЛПЗ_7	1	≤	1	≤	41,5
ЛПЗ_8	1	≤	2	≤	41,5
	У _{min}		У _y		ДУ ₂
ЛПЗ_1	1	≤	2	≤	0
ЛПЗ_2	1	≤	1	≤	2
ЛПЗ_3	1	≤	1	≤	0,9
ЛПЗ_4	1	≤	1	≤	1,5
ЛПЗ_5	1	≤	1	≤	1,9
ЛПЗ_6	1	≤	1	≤	1,8
ЛПЗ_7	1	≤	1	≤	1,9
ЛПЗ_8	1	≤	1	≤	2

При аналізі даних таблиці 10.4 виявлено, що за критерієм Д від У ефективні практично всі учасники: ЛПЗ_2, ЛПЗ_4, ЛПЗ_5, ЛПЗ_6, ЛПЗ_7 и ЛПЗ_8. Невелика кількість телемедичних консультацій і сгенерованих цифрових документів даних учасників узгоджується з єдиною роллю кожного з них. З таблиці 10.7 випливає, що при збільшенні кількості генеруємих документів і дій (телеконсультацій) учасникам системи обласного телемедичного документообігу варто нарощувати й кількість ролей, розвиваючи горизонтальні зв'язки й проводячи міжобласні й міжнародні телемедичні процедури.

Виходячи з даних табл.10.7, діяльність із урахуванням кількості виконуваних ролей ЛПЗ_3 виявилася неефективною. Дані результати ми пояснюємо в такий спосіб. У міру

інтенсифікації телемедичної діяльності, збільшення числа телемедичних консультацій, генерації різноманітних електронних медичних документів ЛПЗ повинні розширювати кількість своїх ролей у системі електронного телемедичного документообігу, розвивати «горизонтальні» і «спадні» зв'язки, виступаючи як експерт і/або посередник.

Питома вага дій ЛПЗ_3 у досліджуваній системі телемедичного документообігу становить 58%. Шляхом експериментальної зміни кількості дій випадкової ЛПЗ у табл.10.5 і табл.10.7 ми встановили наступний факт - лікувально-профілактичний заклад (учасник телемедичного документообігу, що виконує в системі тільки одну роль) повинен розширювати кількість ролей після досягнення питомої ваги своїх дій у системі на рівні 40%.

Ефективність генерації електронних документів (Ф від У) обласної багатoproфільної телемедичної мережі. Вивчено критерій Ф від У - ефективність генерації електронних документів залежно від кількості ролей учасників обласної багатoproфільної телемедичної мережі. Отримані значення й вирази представлені в таблиці 10.8.

Таблиця 10.8. Значення критерію ефективності генерації електронних документів залежно від кількості ролей учасників (Ф від У) обласної багатoproфільної телемедичної мережі

Лікувально-профілактичний заклад	ΦY_1		Φ_y		Φ_{max}
ЛПЗ_1	213	≤	130	≤	213
ЛПЗ_2	106,5	≤	9	≤	213
ЛПЗ_3	106,5	≤	213	≤	213
ЛПЗ_4	106,5	≤	119	≤	213
ЛПЗ_5	106,5	≤	3	≤	213
ЛПЗ_6	106,5	≤	31	≤	213
ЛПЗ_7	106,5	≤	1	≤	213
ЛПЗ_8	106,5	≤	6	≤	213
	Y_{min}		Y_y		ΦY_2
ЛПЗ_1	1	≤	2	≤	0,02
ЛПЗ_2	1	≤	1	≤	0,009
ЛПЗ_3	1	≤	1	≤	0,009
ЛПЗ_4	1	≤	1	≤	0,009
ЛПЗ_5	1	≤	1	≤	0,009
ЛПЗ_6	1	≤	1	≤	0,009
ЛПЗ_7	1	≤	1	≤	0,009
ЛПЗ_8	1	≤	1	≤	0,009

Виявлено, що за критерієм Ф від У ефективними є два учасники: ЛПЗ_3 и ЛПЗ_4. Це означає, що дані учасники системи електронного документообігу навіть при виконанні однієї ролі (абонента) діють ефективно, генеруючи максимальну кількість електронних документів.

У таблиці 10.9 представлені сумарні дані про ефективність учасників досліджуваної системи телемедичного документообігу.

Ефективними учасниками обласної багатoproфільної телемедичної мережі є ЛПЗ_3 и ЛПЗ_4. Перше ЛПЗ відповідає 2 з 3 критеріїв ефективності, друга - 3 з 3. У такий спосіб встановлено, що ефективними є 25% учасників обласного телемедичного документообігу. Серед інших лікарень тільки ЛПЗ_1 ефективна по діях, інші заклади (сумарно 62,5%) ефективні тільки по ролях. Потрібно проведення ряду організаційних заходів щодо поліпшення діяльності телемедичної служби.

Таким чином, об'єктивізовано якість електронного документообігу обласної багатoproфільної телемедичної мережі. Встановлено, що 2 з 3 критеріїв ефективності відповідають 12,5% учасників, 3 з 3 - також 12,5%, тобто сумарно ефективними є 25,0% учасників обласного телемедичного документообігу.

Таблиця 10.9. Сумарні значення ефективності учасників електронного документообігу обласної багатопрофільної телемедичної мережі

Лікувально-профілактичний заклад	Д від Ф	Д від У	Ф від У
ЛПЗ_1	+	-	-
ЛПЗ_2	-	+	-
ЛПЗ_3	+	-	+
ЛПЗ_4	+-	+	+-
ЛПЗ_5	-	+	-
ЛПЗ_6	-	+	-
ЛПЗ_7	-	+	-
ЛПЗ_8	-	+	-

З учасників, що залишилися, по діях ефективні 12,5%, по ролях - 62,5%. Доведено, що лікувально-профілактичний заклад (учасник телемедичного документообігу, що виконує в системі тільки одну роль) повинен розширювати кількість ролей після досягнення питомої ваги своїх дій у системі на рівні 40%.

Ефективність електронного документообігу в спеціалізованій телемедичній мережі (обласний рівень)

Проведено оцінку ефективності електронного документообігу в рамках обласної спеціалізованої телемедичної мережі. Учасниками телемедичної мережі були теж 8 лікувально-профілактичних закладів: КЛПУ «Обласна травматологічна лікарня» м.Донецьк, міські лікарні м.Горловка та м. Дебальцево, центральні районні лікарні – Волновахська, Мар'їнська, Кировська, Артемівська, Дмитрівська. Вихідні значення показників електронного документообігу учасників обласної багатопрофільної телемедичної мережі відображені в таблиці (табл.10.10). З етичних та деонтологічних міркувань ми приховали реальні назви лікувально-профілактичних закладів.

Таблиця 10.10. Значення показників електронного документообігу учасників обласної спеціалізованої телемедичної мережі

Показники/Лікувально-профілактичні заклади	У Д Ф		
	У	Д	Ф
ЛПЗ_1	2	27	32
ЛПЗ_2	1	5	26
ЛПЗ_3	1	14	36
ЛПЗ_4	1	4	21
ЛПЗ_5	1	1	3
ЛПЗ_6	1	1	2
ЛПЗ_7	1	1	2
ЛПЗ_8	1	1	2

Відповідно до методу оцінки визначені максимальні й мінімальні значення параметрів Д, Ф и В, які відповідно становлять: D_{\max} - 27, D_{\min} - 1, F_{\max} - 36, F_{\min} - 1, U_{\max} - 2, U_{\min} - 1. Показник Ф визначений нами як сумарне значення кількості всіх видів електронних документів (протоколів телеконсультацій, медичної візуалізації, результатів інструментальних і лабораторних обстежень і т.д.).

Ефективність електронного документообігу обласної спеціалізованої телемедичної мережі по діях (Д від Ф). Вивчено ефективність електронного документообігу обласної спеціалізованої телемедичної мережі по діях (критерій Д від Ф). Отримані значення й вирази представлені в таблиці 10.11.

Таблиця 10.11. Значення критерію ефективності електронного документообігу по діях (Д від Ф) обласної спеціалізованої телемедичної мережі

Лікувально-профілактичний заклад	ДФ ₁		Ф _у		Ф _{max}
ЛПЗ_1	0	≤	32	≤	36
ЛПЗ_2	29,3	≤	26	≤	36
ЛПЗ_3	17,3	≤	36	≤	36
ЛПЗ_4	30,7	≤	21	≤	36
ЛПЗ_5	34,7	≤	3	≤	36
ЛПЗ_6	34,7	≤	2	≤	36
ЛПЗ_7	34,7	≤	2	≤	36
ЛПЗ_8	34,7	≤	2	≤	36
	ДФ ₂		Д _у		Д _{max}
ЛПЗ_1	3	≤	27	≤	27
ЛПЗ_2	7,5	≤	5	≤	27
ЛПЗ_3	0	≤	14	≤	27
ЛПЗ_4	11,3	≤	4	≤	27
ЛПЗ_5	24,8	≤	1	≤	27
ЛПЗ_6	25,5	≤	1	≤	27
ЛПЗ_7	25,5	≤	1	≤	27
ЛПЗ_8	25,5	≤	1	≤	27

Виявлено, що по діях найбільш ефективні два учасники обласної спеціалізованої телемедичної мережі – ЛПЗ_1 й ЛПЗ_3. Тобто дані лікувально-профілактичні заклади роблять найбільш ефективну генерацію електронних медичних документів.

Ефективність діяльності учасників електронного документообігу обласної спеціалізованої телемедичної мережі залежно від їхніх ролей (Д від В). Вивчено ефективність електронного документообігу обласної спеціалізованої телемедичної мережі за критерієм Д від У (залежності ефективності діяльності учасника від його ролей). Отримані значення й вираження представлені в таблиці 10.12.

Таблиця 10.12. Значення критерію ефективності електронного документообігу за критерієм Д від У (залежності ефективності діяльності учасника від його ролей) обласної спеціалізованої телемедичної мережі

Лікувально-профілактичний заклад	Д _{min}		Д _у		ДУ ₁
ЛПЗ_1	1	≤	27	≤	0
ЛПЗ_2	1	≤	5	≤	13,5
ЛПЗ_3	1	≤	14	≤	13,5
ЛПЗ_4	1	≤	4	≤	13,5
ЛПЗ_5	1	≤	1	≤	13,5
ЛПЗ_6	1	≤	1	≤	13,5
ЛПЗ_7	1	≤	1	≤	13,5
ЛПЗ_8	1	≤	1	≤	13,5
	У _{min}		У _у		ДУ ₂
ЛПЗ_1	1	≤	2	≤	0
ЛПЗ_2	1	≤	1	≤	1,6
ЛПЗ_3	1	≤	1	≤	1
ЛПЗ_4	1	≤	1	≤	1,7
ЛПЗ_5	1	≤	1	≤	1,9
ЛПЗ_6	1	≤	1	≤	1,9
ЛПЗ_7	1	≤	1	≤	1,9
ЛПЗ_8	1	≤	1	≤	1,9

Виявлено, що за критерієм Д від У ефективні практично всі учасники. Дані таблиці 10.12 підтверджують тезис, що наведено вище, стосовно того, що при збільшенні кількості документів і дій (телеконсультацій), що генеруються учасникам системи

обласного телемедичного документообігу, варто нарощувати й кількість ролей, розвиваючи горизонтальні зв'язки й проводячи міжобласні й міжнародні телемедичні процедури.

Ефективність генерації електронних документів (Ф від У) обласної спеціалізованої телемедичної мережі. Вивчено критерій Ф від У - ефективність генерації електронних документів залежно від кількості ролей учасників обласної спеціалізованої телемедичної мережі. Отримані значення й вирази представлені в таблиці 10.13.

Таблиця 10.13. Значення критерію ефективності генерації електронних документів залежно від кількості ролей учасників (Ф від У) обласної спеціалізованої телемедичної мережі

Лікувально-профілактичний заклад	$\Phi_{У1}$		$\Phi_{у}$		Φ_{\max}
ЛПЗ_1	36	≤	32	≤	36
ЛПЗ_2	18	≤	26	≤	36
ЛПЗ_3	18	≤	36	≤	36
ЛПЗ_4	18	≤	21	≤	36
ЛПЗ_5	18	≤	3	≤	36
ЛПЗ_6	18	≤	2	≤	36
ЛПЗ_7	18	≤	2	≤	36
ЛПЗ_8	18	≤	2	≤	36
	$У_{\min}$		$У_{у}$		$\Phi_{У2}$
ЛПЗ_1	1	≤	2	≤	0,12
ЛПЗ_2	1	≤	1	≤	0,06
ЛПЗ_3	1	≤	1	≤	0,06
ЛПЗ_4	1	≤	1	≤	0,06
ЛПЗ_5	1	≤	1	≤	0,06
ЛПЗ_6	1	≤	1	≤	0,06
ЛПЗ_7	1	≤	1	≤	0,06
ЛПЗ_8	1	≤	1	≤	0,06

Виявлено, що за критерієм Ф від У ефективними є три учасники: ЛПЗ_2, ЛПЗ_3 та ЛПЗ_4. Це означає, що дані учасники системи електронного документообігу навіть при виконанні однієї ролі (абонента) діють ефективно, генеруючи максимальну кількість електронних документів.

У таблиці 10.14 представлені сумарні дані про ефективність учасників досліджуваної системи телемедичного документообігу.

Таблиця 10.14. Сумарні значення ефективності учасників електронного документообігу обласної спеціалізованої телемедичної мережі

Лікувально-профілактичний заклад	Д від Ф	Д від У	Ф від У
ЛПЗ_1	+	-	-
ЛПЗ_2	-	+	+
ЛПЗ_3	+	+	+
ЛПЗ_4	-	+	+
ЛПЗ_5	-	+	-
ЛПЗ_6	-	+	-
ЛПЗ_7	-	+	-
ЛПЗ_8	-	+	-

Ефективними учасниками обласної спеціалізованої телемедичної мережі є ЛПЗ_2, ЛПЗ_3 та ЛПЗ_4. Два ЛПЗ відповідають 2 з 3 критеріїв ефективності, а ЛПЗ_3 – 3 з 3. У такий спосіб встановлено, що ефективними є 37,5% учасників обласного телемедичного документообігу. Серед інших ЛПЗ тільки ЛПЗ_1 ефективна по діях, інші медичні заклади (сумарно 50,0%) ефективні тільки по ролях. Таким чином в мережі потрібно здійснювати заходи по зростанню кількості дій.

Для аналізу загального стану показники ефективності телемедичного документообігу наведені спільно в таблиці 10.15.

Таблиця 10.15. Сумарна оцінка електронного документообігу в обласних телемедичних мережах

Обласна телемедична мережа	Питома вага учасників ефективних			
	повністю	тільки по діям	тільки по ролям	тільки по генерації
Багатопрофільна	25,0	12,5	62,5	0
Спеціалізована	37,5	12,5	50,0	0

Згідно даним табл.10.15, спеціалізована телемедична мережа демонструє відносно більшу ефективність електронного документообігу, але загалом якість за даним критерієм майже однакова, суттєвих відмінностей немає. Можливо стверджувати, що існуючі телемедичні мережі мають достатній потенціал для вдосконалення електронного документообігу з рівня клінічного до рівня адміністративно-управлінського. Даний потенціал підтверджується наявністю ефективності по діям та по ролям. А саме впровадження адміністративно-управлінського документообігу призведе до збільшення значень ефективності по генерації, тобто в решті решт забезпечить загальне зростання ефективності документообігу в мережах.

Таким чином, існуючі телемедичні мережі мають високу продуктивність, методичну та логістичну ефективність, а також нормальну якість електронного документообігу; безперечно, існуючі телемедичні мережі можуть бути використані як основа для реалізації електронного менеджменту відповідно наведеним вище принципам, системам, інструментам та процесам. Тобто, ми *довели можливість застосування існуючих телемедичних мереж як основи для реалізації електронного менеджменту.*

РОЗДІЛ 11. ОСНОВНІ ТЕЛЕМЕДИЧНІ НАВИЧКИ

11.1. ЦИФРОВА ФОТОЗЙОМКА МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

11.1.1. Методика цифрової фотозйомки в медицині

Медична інформація, використовувана для телемедичних цілей, повинна бути представлена в цифровому виді. Для реалізації цього завдання існують два шляхи:

1). Первісне одержання результатів обстеження в цифровому виді (для цього використовується комп'ютеризована діагностична апаратура, що підтримує DICOM, SCP-ECG й інші міжнародні стандарти для обміну медичною інформацією в цифровому виді).

2). Оцифровка виду місця хвороби, медичної документації, результатів методів обстеження й т.д.

Найбільш оптимальний перший шлях. Однак у ряді випадків потрібна додаткова оцифровка специфічних видів медичної інформації - вид *locus morbi*, загальний вид пацієнта, інформація на бланках (тверді носії) і т.д. До того ж у наш час повне забезпечення медичних установ (на всіх рівнях медико-санітарної допомоги) комп'ютеризованою діагностичною апаратурою практично не зустрічається. Тому найчастіше в процесі підготовки даних для телемедичної процедури доводиться робити оцифровку виду пацієнта, а також - медичної документації й результатів діагностичних обстежень із твердих носіїв. Звичайно це проводиться двома способами: скануванням і цифровою фотозйомкою (фотозйомка за допомогою цифрової камери).

У повсякденній лікувально-діагностичній роботі для підготовки медичної інформації до телемедичної процедури найбільше часто використовуються цифрові фотокамери. Можна сказати, що цифрова фотокамера - це основний інструмент лікаря, що практикує телемедицину; з її допомогою можна швидко і якісно оцифрувати практично будь-який вид медичної інформації, при цьому відзначимо низьку вартість і простоту експлуатації даних пристроїв.

Однак у клінічній практиці разом з фотокамерами для оцифровки деяких видів медичної інформації використовуються також сканери. Сканування (планшетний сканер - периферійний пристрій персонального комп'ютера) найбільш ефективно для перетворення в цифровий формат даних з непрозорих носіїв (сонограми, електрограми, клінічні фотографії й т.д.). Фотозйомка за допомогою цифрової камери - для оцифровки інформації із прозорих носіїв (рентгенограма, МРТ і т.д.). Однак використання сканерів зі слайд-модулями дозволяє ефективно оцифрувати і прозорі носії. Існують спеціальні сканери (т.зв. *film digitizer*) для сканування рентгенограм та інших прозорих носіїв, але ціна таких пристроїв досить висока, тому зустрічаються вони вкрай рідко.

NB! Цифрова фотозйомка - основний метод оцифровки інформації для телемедичних цілей.

Метод сканування є додатковим, опишемо його коротенько.

Основні прийоми роботи із планшетним сканером:

1) Сканування інформації із твердих непрозорих носіїв (текст і графічні зображення на папері, фотографії й т.д.) (рис.11.1);

2) Сканування інформації на прозорих носіях (плівка) за допомогою слайд-модуля (рис.11.2.);

3) Сканування інформації на прозорих носіях (плівка) у минаючому світлі (рис.11.3).

Найбільш ефективний перший прийом. З його допомогою можна оцифрувати медичну інформацію на бланках, епікризи, фрагменти історій хвороби, результати аналізів, консультацій, оглядів, а також сонограми, термограми, скінтіграми й т.д.

Другий прийом використовується для оцифровки рентгенограм, томограм і т.д., однак застосування його буває важко через невідповідність розмірів слайд-модуля й формату плівки, на якій є радіологічне зображення. У таких випадках проводять сканування окремих фрагментів і наступне «склеювання» їх за допомогою графічного редактора. У такому випадку зображення має низьку діагностичну цінність через погану якість графічного файлу.

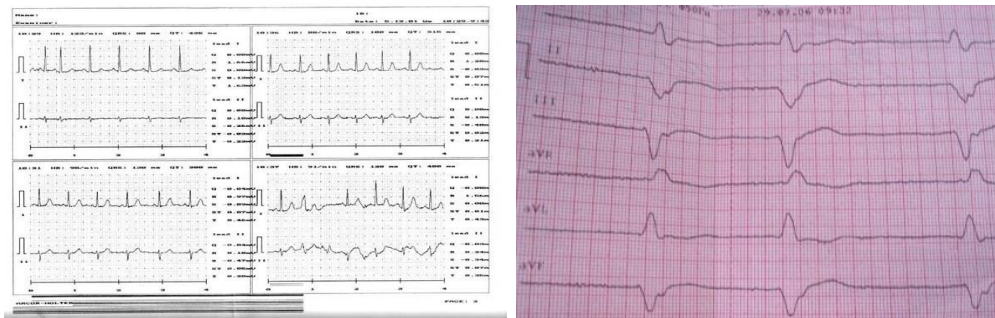


Рисунок 11.1. Приклад відсканованої медичної інформації (ЕКГ на твердому носії - папері й термопапері) - перший прийом



Рисунок 11.2. Приклад відсканованої медичної інформації (рентгенограма на прозорому носії - плівці) - другий прийом (сканування зі слайд-модулем)



Рисунок 11.3. Приклади відсканованої медичної інформації (рентгенограми на прозорому носії - плівці) - третій прийом («аматорський»)

Третій прийом (так званий «аматорський») - зі сканера знімають кришку, а плівку просвічують зверху настільною лампою, негатоскопом і т.д. Діагностична цінність подібних зображень близька до нуля. Такий прийом використовується при вкрай низькому технічному забезпеченні.

Цифрова фотокамера - універсальне технічне пристосування сучасної телемедицини. Саме цифрова фотокамера, що міститься в кишені халата, дозволила телемедицині стати

настільним інструментом будь-якого лікаря, нарівні зі стетоскопом, шприцем і скальпелем. Це доступна, дешева й ефективна технологія.

Основні прийоми роботи із цифровою фотокамерою [7-8]:

- 1) Цифрова фотозйомка даних методів дослідження з візуалізацією (з паперових, плівкових та інших видів носіїв) (рис.11.4);
- 2) Цифрова фотозйомка locus morbi або загального виду пацієнта (у тому числі, одержання «серійних знімків» або короткого відеозапису рухів, міміки, ходи пацієнта тощо) (рис.11.5);
- 3) Цифрова фотозйомка лікувальних і діагностичних процедур і операцій (рис.11.6);
- 4) Цифрова фотозйомка медичної документації для архівування.



Рисунок 11.4. Прийом 1 - цифрова фотозйомка даних методів дослідження з візуалізацією

Устаткування. У наш час на ринку представлена значна кількість різноманітних цифрових фотокамер із широкимдіапазоном цін і технічних характеристик. При виборі цифрової камери для медичних цілей варто звернути увагу на наявність наступних компонентів: повноцінний об'єктив; оптичне й цифрове наближення (зум від англ. zoom); функція стабілізації зображення; наявність режимів зйомки без спалаху й макрозйомки; функція вибору компресії зображення; функція запису відео (можна без звуку).

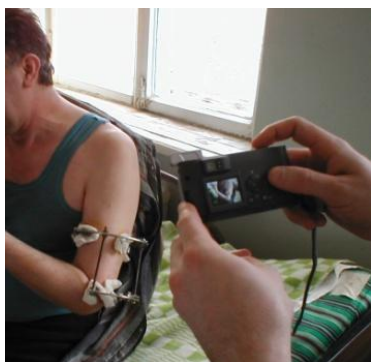


Рисунок 11.5. Прийом 2 – цифрова фотозйомка locus morbi або загального виду пацієнта

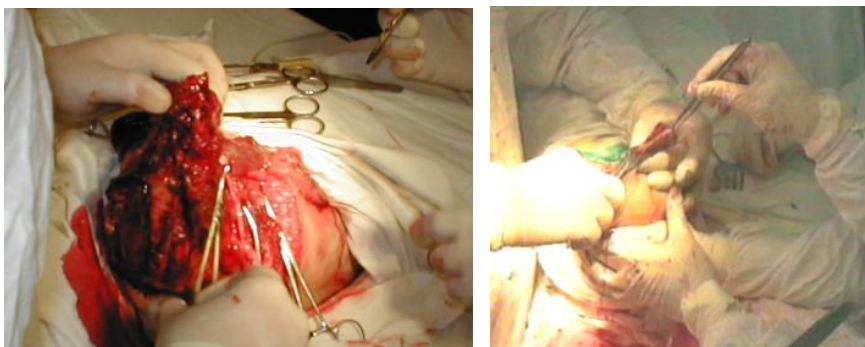


Рисунок 11.6. Прийом 3 - цифрові фотографії лікувальних і діагностичних процедур і операцій

Рисунок 11.7. Приклади оцифровки медичної інформації за допомогою цифрової фотокамери



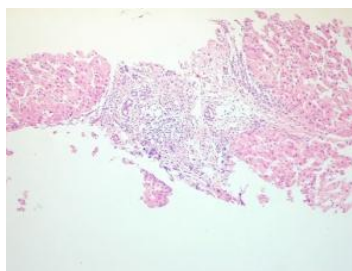
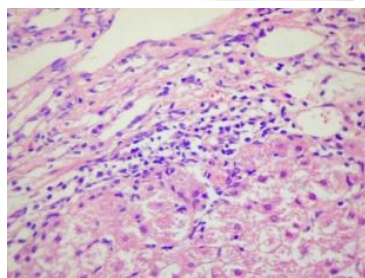
Клінічна
фотографія
(пацієнт)



Клінічна
фотографія
(locus morbi)



Клінічна
фотографія
(макропрепарат)



Клінічна
фотографія
(мікропрепарат)

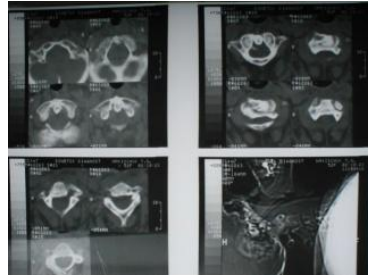
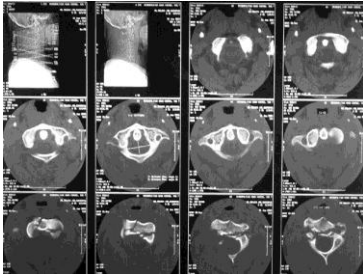


Клінічна
фотографія
(лікувальна
маніпуляція)

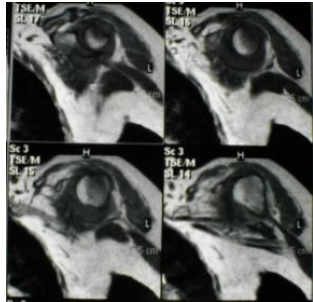


Рентгенограма

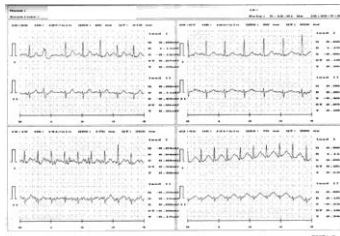
Продовження
рис.11.7.



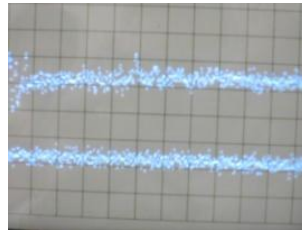
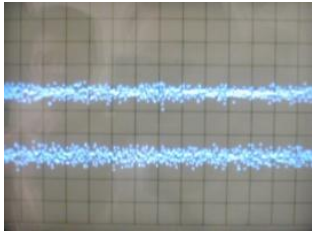
Комп'ютерна
томограма



МРТ



Електрограма
(кардіограма),
зйомка з
паперового носія

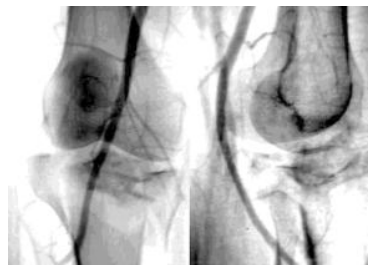
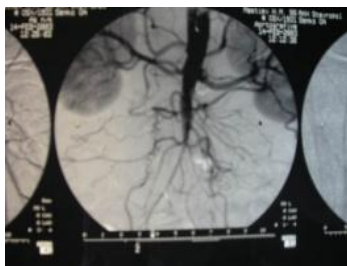


Електрограма
(міограма), зйомка
з осцилографа

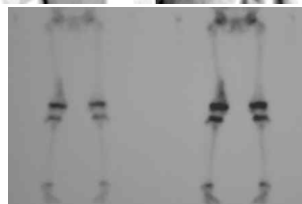
Ім'я: [redacted]
Після: [redacted]
Висота: 173
Вага: 62,5
Температура: 36,6
Частота серця: 88
Тиск крові: 120/80
Свобідний біліт - 24,3%

м.п.с.з. На догляданні лівої ноги
ст. м.п.с.з. з'являється електричний
перехід № 1, який характеризується
хвилею і швидкістю проведення по
периферії лівої ноги, збільшенням розко-
рнення на рівні вогнистої частоти
вв. м.п.с.з. лівої ноги.
На рівні догляданні лівої
ноги і ст. м.п.с.з. з'являється
визначення чотирьох.

Лабораторний
аналіз.
Висновок фахівця,
запис у медичному
документі



Радіологічні
дослідження з
контрастуванням



Сцинтиграфія,
термографія

Відзначимо, що для оцифровки томограм на прозорих носіях варто використовувати 5-мегапіксельні й вище фотокамери.

Додаткове оснащення для цифрової фотозйомки медичної інформації:

- штатив;
- інструменти-шаблони;
- 1-2 настільні лампи (зі звичайними лампочками, що дають «жовте» світло);
- тканина для фону.

Застосування штатива дозволяє значно підвищити якість одержуваних фотографій і полегшити процес їхнього одержання. Для підвищення діагностичної цінності зображень, одержуваних за допомогою цифрової фотокамери, використовують спеціальні інструменти - шаблони-лінійки й шаблони-негативи (рис.11.8).

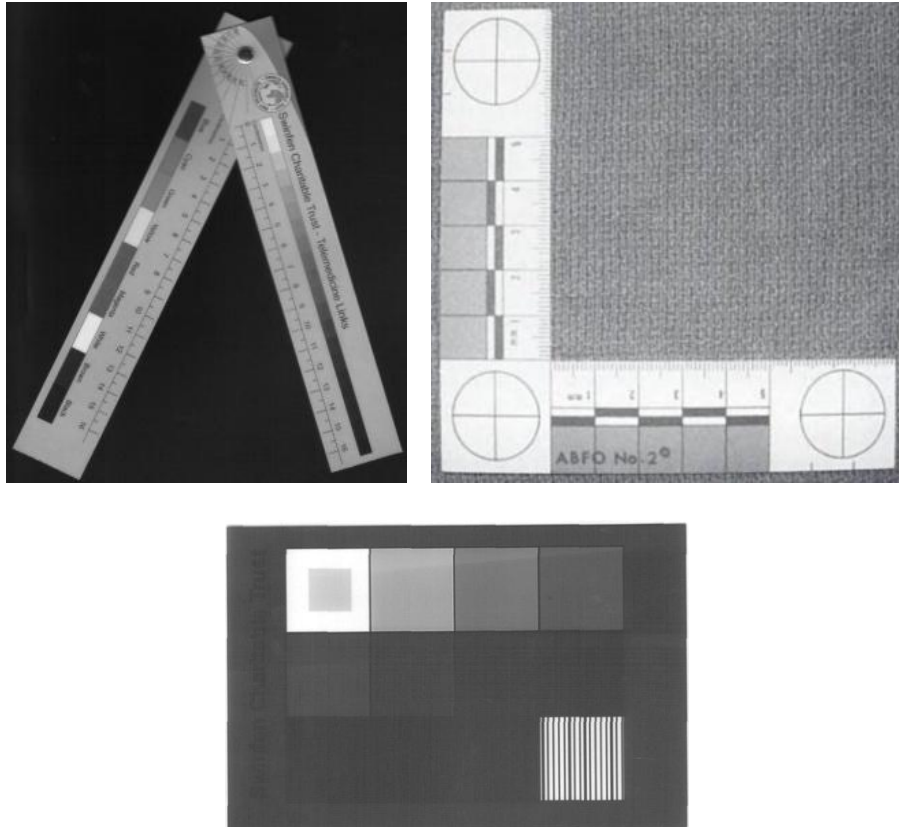


Рисунок 11.8. Шаблони-лінійки (Swinfen Charitable Trust, ABFON^o2) і шаблон-негатив для цифрової фотозйомки медичних об'єктів (Swinfen Charitable Trust)⁵⁷

На спеціальні лінійки наносяться шкала для виміру довжини (16-20 см), транспортер для визначення кута, шкала градацій сірого кольору, шаблони кольору (10 кольорів). Шаблон негатив представляє собою прозору плівку із градаціями сірого кольору.

За допомогою подібних інструментів виконуються наступні завдання:

- калібрування й точне настроювання фотокамери,
- верифікація точності відтворення кольорів, ступеня стиску зображення й різкості,
- визначення підвищеної або недостатньої експозиції,
- визначення кутових відхилень зображення,
- визначення справжніх розмірів різних об'єктів, їх взаємоположення,

⁵⁷ Джерело ілюстрації – The Swinfen Charitable Trust Digital Camera Guide/ Ed. By R.Wootton.-Department of Health Government of Western Australia, 2004.-45 p.

- забезпечення анонімності фотографії (закриття очей пацієнта, маркування рентгенограм і т.д.).

У цілому інструменти-шаблони забезпечують більше високу діагностичну цінність цифрових фотографій, використовуваних для телемедичних цілей.

Висвітлення. Якість, колірна гама й так звана «температура» зображення того самого об'єкта можуть сильно варіюватися залежно від типу висвітлення.

NB! Цифрову фотозйомку медичної інформації роблять без спалаху або із застосуванням дифузора (для забезпечення дифузності висвітлення спалахом)

Використання спалаху найчастіше приводить до одержання зображення з «перевищеною експозицією», через сильне відбиття біле заливання приховує більшість деталей.

Застосування спалаху можливо лише в умовах край поганого висвітлення, у нічний час і т.д. і тільки для фотозйомки місця хвороби; при цьому для усунення «перевищеної експозиції» варто збільшувати фізичну відстань між фотокамерою й об'єктом (для наближення об'єкта використовувати зум).

NB! Ніколи не використовують спалах для цифрової фотозйомки з негатоскопа

Цифрову фотозйомку прозорого носія на негатоскопі бажано робити в затемнених умовах (виключені світло, вікна зашторені).

Непряме денне світло оптимальне для медичної цифрової фотозйомки місця хвороби, пацієнта й т.д. Але якість такого висвітлення сильно залежить від часу доби, погоди, приміщення й т.д.

Альтернативним непрямому денному є «жовте» світло звичайних ламп накалювання. Кілька подібних ламп забезпечують нормальне висвітлення й передачу кольору об'єкта з некритичною вираженістю жовтого кольору. Об'єкт і джерело повинні бути розташовані таким чином, щоб мінімізувалися можливі тіні.

NB! Пряме висвітлення забезпечує максимально якісну передачу кольору. Бічне висвітлення забезпечує максимально якісну деталізацію структури поверхні об'єкта

Флюоресцентне, галогенове висвітлення, лампи «денного світла» - для медичної цифрової фотозйомки не використовуються, тому що вони сильно спотворюють колір об'єкта, викликають синьо-зелене забарвлення, створюють артефакти у вигляді горизонтальних і вертикальних смуг.

Фон. Прозорий носій (рентгенограму, томограму) розміщують на негатоскоп.

Для поліпшення якості зображення вільні ділянки його поверхні закривають непрозорим темним матеріалом (чорним картоном). При фотозйомці місця хвороби використовують контрастну, матову, гомогенну поверхню, переважно сірого кольору. Фон білого кольору (халат, пелюшка) дає гарне контрастування, але надлишок відбитого світла може погіршити якість зображення в цілому. Для дерматологічних зображень рекомендують чорний фон. Зелений або синій колір (хірургічна білизна) також дає гарне контрастування, але варто враховувати можливий вплив такого фону на колір об'єкта.

Розміщення фотокамери. Фотокамеру бажано встановлювати на штативі. Фотокамера повинна бути центрована відносно негатоскопа й об'єкта.

Відстань до об'єкта повинна бути максимальною, що забезпечує бажану якість зйомки; при цьому наближення об'єкта здійснюється за допомогою функції зум. Подібний підхід забезпечує зменшення відблиску й поліпшення різкості.

При цьому вважається, що оптимальною відстанню до об'єкта є 40-60 см, при фізичному зменшенні даної відстані застосовується режим мушки.

Режим зйомки. Більшість цифрових фотокамер мають убудовану функцію автоматичного настроювання всіх параметрів зйомки. Ручне настроювання в клінічних умовах виконуються рідко. Саме автоматичний режим оптимальний для більшості медичних ситуацій. При зйомках на малій відстані потрібно зменшувати експозицію для поліпшення контрастності, а також використовувати режим макрозйомки.

NB! Наближення об'єкта функцією зум і збільшення часу експозиції можуть погіршити різкість

NB! При відстані менш 40 см до об'єкта застосовується режим макрозйомки

При фотографуванні пацієнта з темною шкірою необхідно збільшити експозицію.

Фотозйомка. Цифрові фотографії повинні забезпечувати анонімність і приватність (у кожному випадку повинна бути отримана згода пацієнта на використання цифрових фотографій у телемедичних цілях).

NB! Перед фотозйомкою місця хвороби необхідно максимально видалити з поверхні шкіри креми, мазі, антисептики, що красять, й т.д.

Кожний об'єкт (проекція, вид і т.д.) повинен бути сфотографований 2-3 рази підряд для наступного відбору найбільш якісного зображення.

Повинна бути зрозуміла локалізація: перший знімок меншої якості оглядовий, що вказує локалізацію, поширеність; другий - прицільний, діагностичний.

Проблеми і їхнє усунення. На знімку біла пляма, відблиск спалаху - фізично збільшити відстань від камери до об'єкта, виключити спалах.

На фотографії на фоні негатоскопа є смуги - обережно збільшити експозицію, змінити баланс білого кольору.

Погана різкість, «розмитість» фотографії - обережно зменшити експозицію; змінити фокусну відстань; метод корекції настроювання: чіткий предмет (авторучка) може бути поміщений на негатоскоп у процесі фокусування зображення («перша половина клацання») і швидко прибраний при зйомці («друга половина клацання»).

Зайво світле або надто темне зображення - відрегулювати експозицію.

При фотозйомці об'єкта на негатоскопі через негомогенність світла (паралельне розташування декількох ламп усередині негатоскопа) виникають різноманітні проблеми (смуги, «засвічені» ділянки й т.д.) - відрегулювати експозицію; для об'єктів невеликого розміру можливе переміщення його на іншу ділянку негатоскопа з новим центруванням фотокамери; іноді подібні проблеми усуваються шляхом використання функції зум.

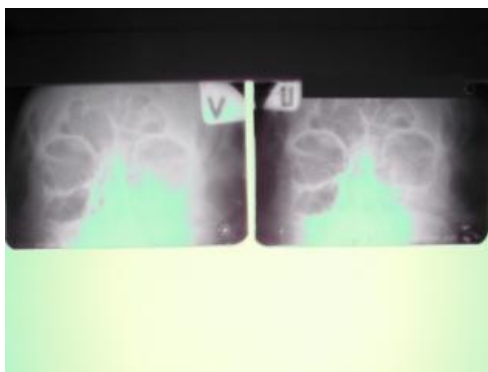
11.1.2. Загальні алгоритми фотозйомки

NB! Знімок кожного виду об'єкта повинен бути продубльований 2-3 рази. У процесі комп'ютерної обробки з отриманих серій зображень відбирають найбільш якісні, які й використовують потім для телемедичних цілей

Загальний алгоритм цифрової фотозйомки місця хвороби

- 1). Дістати згоду пацієнта.
- 2). Усунути з об'єкта пов'язки, мазі, креми, антисептики, що красять, й т.д.
- 3). Розмістити об'єкт на фоні з наступними характеристиками: однотонний і гомогенний, тьмянний і матовий, колір повинен добре контрастувати із проявами даного патологічного процесу (ясно-сірий, блідо-зелений або синій).

Рисунок 11.9. Приклади неякісних цифрових фотознімків і методи корекції



Зображення непридатне для телемедичних цілей - «засвічена» основна частина рентгенограми, смуги, використаний спалах, на знімку – ділянки негатоскопа



Зображення непридатне для телемедичних цілей - відблиск спалаху, не зрозуміла локалізація процесу



Неякісне зображення - «засвічена» основна частина рентгенограми, на знімку – ділянки негатоскопа



Усунення - повторна зйомка, регулювання балансу білого кольору, використання зуму



Редагування – виконання обрізки, переведення у сірошкальну палітру



Неякісне зображення - «засвічена» основна частина рентгенограми, на знімку – ділянки негатоскопа, спалах



Усунення – повторна зйомка без спалаху, регулювання балансу білого кольору, використання зуму

При необхідності об'єкт може бути фіксований самим пацієнтом або помічником, подушкою-валиком і/або обмежений перев'язним матеріалом, смугою сірого картону із прорізанним вікном.

Поруч із об'єктом розміщують шаблон-лінійку (або інший шаблон кольору, масштабу й т.д.).

4). Підібрати освітлення з наступними характеристиками:

- однорідне,
- без тіней,
- безпечно для пацієнта.

Оптимально - непряме денне світло, при необхідності - додаткові бічні або прямі лампи (лампи накаливання, що дають «жовте» світло).

5). Настроїти камеру:

- розмір зображення 1024x768 пікселей,
- баланс білого - автоматичний,
- якість - uncompressed або low compression (без стиску або з мінімальним стиском),
- відключити спалах або використовувати дифузор.

6). Розмістити фотокамеру:

- установити камеру на штатив,
- камеру помістити якнайдалі від об'єкта,
- об'єктив центрувати по ділянці місця хвороби,
- використовувати зум для наближення зображення місця хвороби,
- відрегулювати різкість (фокус).

7). Виконати фотозйомку:

- одержати оглядове тестове зображення,
- одержати оглядове тестове зображення в режимі макрозйомки,
- оцінити якість і діагностичну цінність отриманих зображень на екрані фотокамери,

- зробити відповідні зміни в налаштуваннях фотокамери, висвітлення, положення й т.д.,

- одержати оглядове зображення,
- використовувати зум або змінити положення камери для наближення й виділення зображення місця хвороби,
- відрегулювати різкість (фокус),
- одержати прицільне зображення (у вигляді серії з 2-3 зображень),
- перемістити кут, позицію фотокамери щодо місця хвороби,
- одержати прицільне зображення (у вигляді серії з 2-3 зображень),
- при необхідності повторити зміну позиції фотокамери й фотозйомку.

Загальний алгоритм цифрової фотозйомки прозорого носія на негатоскопі

1). Одержати згоду пацієнта.

2). Розмістити негатив-шаблон на негатоскопі:

- одержати зображення негатива-шаблону (згідно пп.4-7),
- повернутися до п.3.

3). Розмістити об'єкт на негатоскопі:

- помістити об'єкт (плівку) на негатоскоп,
- замаскувати невикористану поверхню негатоскопа непрозорим матеріалом темного кольору (картоном).

4). Підготувати оптимальне висвітлення:

- виключити світло в приміщенні,
- завісити вікна.

5). Настроїти камеру:

- розмір зображення 1024x768 пікселей,
- баланс білого - автоматичний,
- якість - uncompressed або low compression (без стиску або з мінімальним стиском),
- відключити спалах.

6). Розмістити фотокамеру:

- установити камеру на штатив,

- камеру помістити якнайдалі від об'єкта,
- об'єктив центрувати по центрі об'єкта,
- використовувати зум для наближення зображення об'єкта,
- відрегулювати різкість (фокус).

7). Виконати фотозйомку:

- одержати тестове зображення,
- оцінити якість і діагностичну цінність отриманого зображення на екрані фотокамери,
- зробити відповідні зміни в налаштуваннях фотокамери, висвітлення, положення й т.д., можливо використовувати режим макрозйомки,
- використовувати зум або змінити положення камери для наближення й виділення зображення об'єкта,
- одержати серію з 2-3 аналогічних зображень.

11.1.3. Комп'ютерна обробка (редагування) цифрових фотографій

Отримані цифрові фотографії з карти пам'яті фотокамери копіюють у комп'ютер за допомогою USB-кабелю або кардридера й зберігають на жорсткому диску у вигляді сірошкальних або повнокольорових графічних файлів формату JPEG в окремій папці. Потім за допомогою програми перегляду графічних файлів оцінюють кожне зображення (діагностичну цінність, різкість, передачу кольору й т.д.) і відбирають оптимальні фотографії, які копіюють в окрему папку для редагування (первісні копії зберігаються в архіві!).

Власне редагування цифрових фотографій медичної інформації переслідує наступні цілі:

- зменшення фізичного розміру файлів з фотографіями без зменшення діагностичної цінності;
- підвищення якості й діагностичної цінності зображення;
- усунення неінформативних ділянок;
- забезпечення анонімності.

Основні прийоми редагування цифрових фотографій:

- поворот зображення (на 90⁰ або 180⁰);
- обрізка;
- зміна палітри;
- зменшення піксельного розміру зображення;
- усунення персональної інформації.

NB! Зміна піксельного розміру приводить до необоротного зменшення якості зображення. Тому обов'язковим є збереження копії первісних фотографій

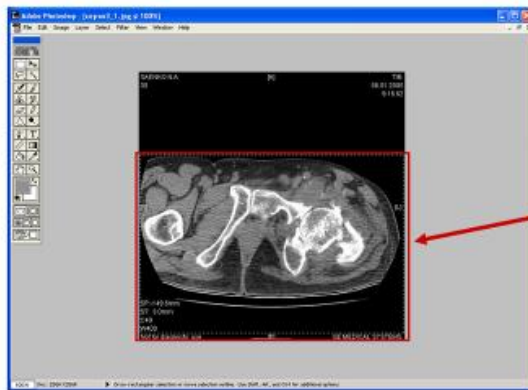
Переважає більшість радіологічних зображень (рентгенограм, томограм) для телемедичних цілей використовуються в сірошкальному виді, тому при їхній комп'ютерній обробці виробляється відповідна зміна палітри (з «повнокольорової» на «відтінки сірого»). Цей прийом одночасно забезпечує кращу діагностичну якість і зменшення фізичного розміру файлу.

На схемах 11.1-11.3 наведені основні прийоми редагування цифрових фотографій для наступного використання в телемедичних цілях.

Схема 11.1. Приклад редагування оцифрованої томограми



Вихідний вид оцифрованої томограми таза: особиста інформація про пацієнта, близько 30% площі не інформативні



Редагування: виділення інформативної ділянки, виконання обрізки



Результат комп'ютерної обробки: забезпечення анонімності, зменшення фізичного розміру файлу без зниження діагностичної цінності

Схема 11.2. Основні методи забезпечення анонімності при цифровій фотозйомці

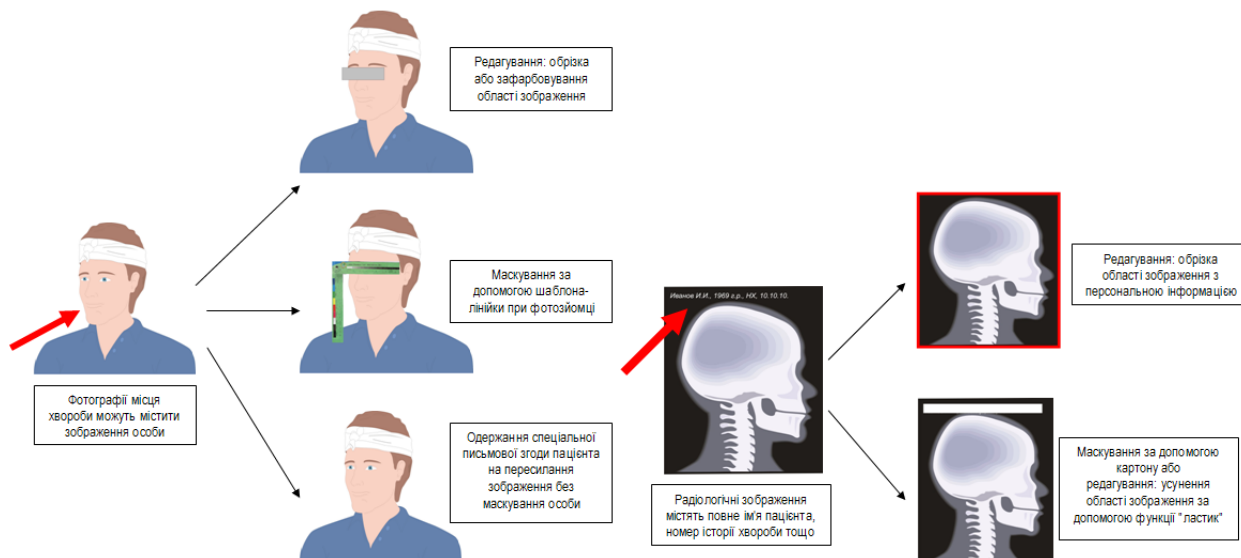
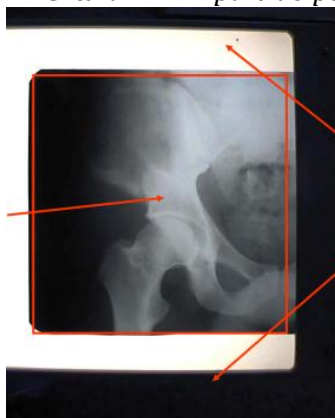
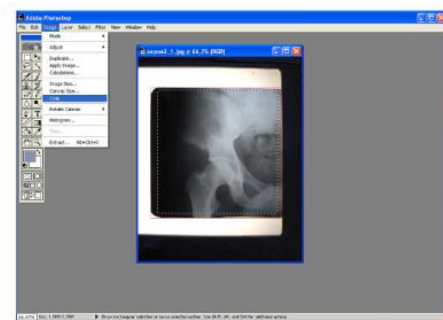


Схема 11.3. Приклад редагування оцифрованої рентгенограми



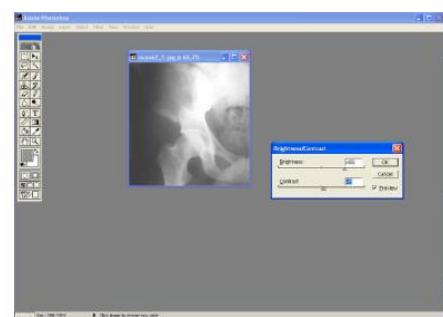
Вихідний вид оцифрованої рентгенограми кульшового суглоба: повнокольоровий режим, близько 40% фотографії - це зображення негатовоскопа



Редагування: виділення інформативної ділянки, виконання обрізки



Редагування: зміна палітри на сірошкальну



Редагування: корекція яскравості, контрастності й інтенсивності



24 кб



10 кб

Результат комп'ютерної обробки: двократне зменшення фізичного розміру файлу, поліпшення діагностичної цінності

11.1.4. Особливості надання цифрових фотографій для телемедичного консультування

Для зображення місця хвороби використовують мінімум два знімки: оглядову фотографію анатомічного сегмента, прицільну фотографію місця хвороби.

Перший знімок служить для позначення локалізації, поширеності патологічного процесу; другий - для морфологічної ідентифікації.

Прицільну фотозйомку краще виконати з декількох позицій, під різним кутом щодо об'єкта - це забезпечує більшу діагностичну цінність. У ряді випадків стандартним є надання й третього знімка - спеціального; наприклад, у дерматології таким є дермаскопічне зображення (рис.11.10-11.11).

Якщо протягом деякого часу виконується серія знімків того самого об'єкта, що відображає динаміку процесу, то в кожному випадку потрібно створювати аналогічні умови для фотозйомки (фон, висвітлення, приближення, положення в просторі, проекція й т.д.) (рис.11.11).



Рисунок 11.10. Цифрова фотозйомка дерматологічного locus morbi в практиці лікарів загальної практики Великобританії⁵⁸

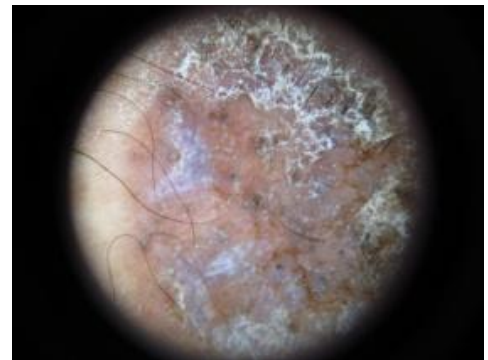
Рисунок 11.11. Приклади відображення місця хвороби на цифрових фотографіях для телеконсультування



Оглядова фотографія



Прицільна фотографія



Спеціальне фотозображення (дермаскопічне)



Етапне відображення місця хвороби



На схемі 11.4 наведені основні прийоми цифрової фотозйомки в стоматології за Дж. Шмідседером, 2000 ⁵⁹.

⁵⁸ Джерело ілюстрації - NHS Wales Awards 2011 - Teledermatology.-2011.- <http://www.cardiffandvaleuhb.wales.nhs.uk/awards2011-telederm>.

⁵⁹ Шмідседер Дж. Эстетическая стоматология.-М. : МЕДпресс-информ, 2004 г.- 320 с.

Схема 11.4. Основні прийоми цифрової фотзйомки в стоматології за Дж.Шмідседером, 2000⁶⁰



Фронтальні зуби.
Фотограф – напроти
пацієнта. Губи пацієнта
відсовують щокочим
ретрактором



Бічні зуби в оклюзії. Губи
пацієнта відсовують щокочим
ретрактором.
Використовують довге, трохи
конусне дзеркало



Верхній зубний ряд. Знімок
непрямий через дзеркало.
Фотограф – ззаду пацієнта.
Губи пацієнта відсовують
щокочим ретрактором. На
нижній зубний ряд поміщують
дзеркало потрібного розміру



Нижній зубний ряд. Знімок
непрямий через дзеркало.
Фотограф – перед пацієнтом.
Губи пацієнта відсовують
щокочим ретрактором. На
верхній зубний ряд поміщують
дзеркало потрібного розміру

11.2. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ІНФОРМАЦІЇ ДО ТЕЛЕМЕДИЧНОГО КОНСУЛЬТУВАННЯ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ

11.2.1. Особливості телемедичного консультування в дерматовенерології

Основним видом медичної інформації, що використовується в теледерматології, є цифрове зображення місця хвороби (фотографія або дерматоскопія).

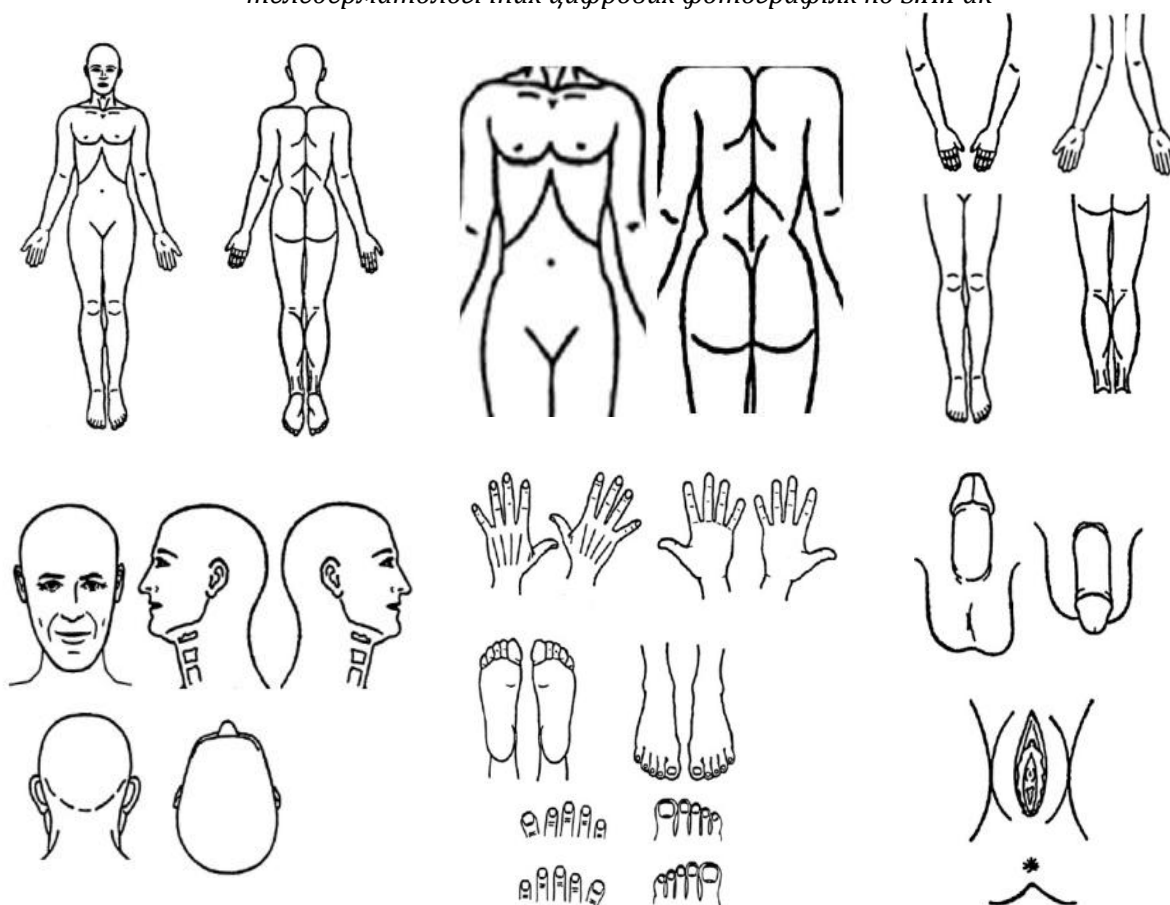
⁶⁰ Фотографії надано доцентом Д.К.Каліновським

Особливості цифрової фотозйомки в дерматології. Для теледерматологічних цілей використовуються графічні файли формату JPEG2000 з роздільною здатністю мінімум 75 точок/дюйм, розміром зображення 1200x1600 пікселей (у ряді випадків припустимо, але не рекомендується, зменшення розміру до 800x600), палітрою повнокольоровою 24-бітною RGB [7-8].

Характеристики теледерматологічного зображення [7-8]:

1. Поширеність (локалізація залучених ділянок): одиничні, дифузійні, сегментарна, ділянки тіла, що піддаються сонячному опроміненню, однобічна й т.д.
2. Конфігурація: лінійна, зірчаста, округла, група й т.д.
3. Первинне ураження: папула, макула, везикула й т.д.
4. Вторинне ураження: кератоз, струп, лущення й т.д.

Схема 11.5. Схема стандартизованих проєкцій відображення анатомічних сегментів на теледерматологічних цифрових фотографіях по S.H.Пак⁶¹



Поширеність демонструється оглядовою фотографією всього тіла або сегмента. Фотозйомку виконують на великій відстані від пацієнта.

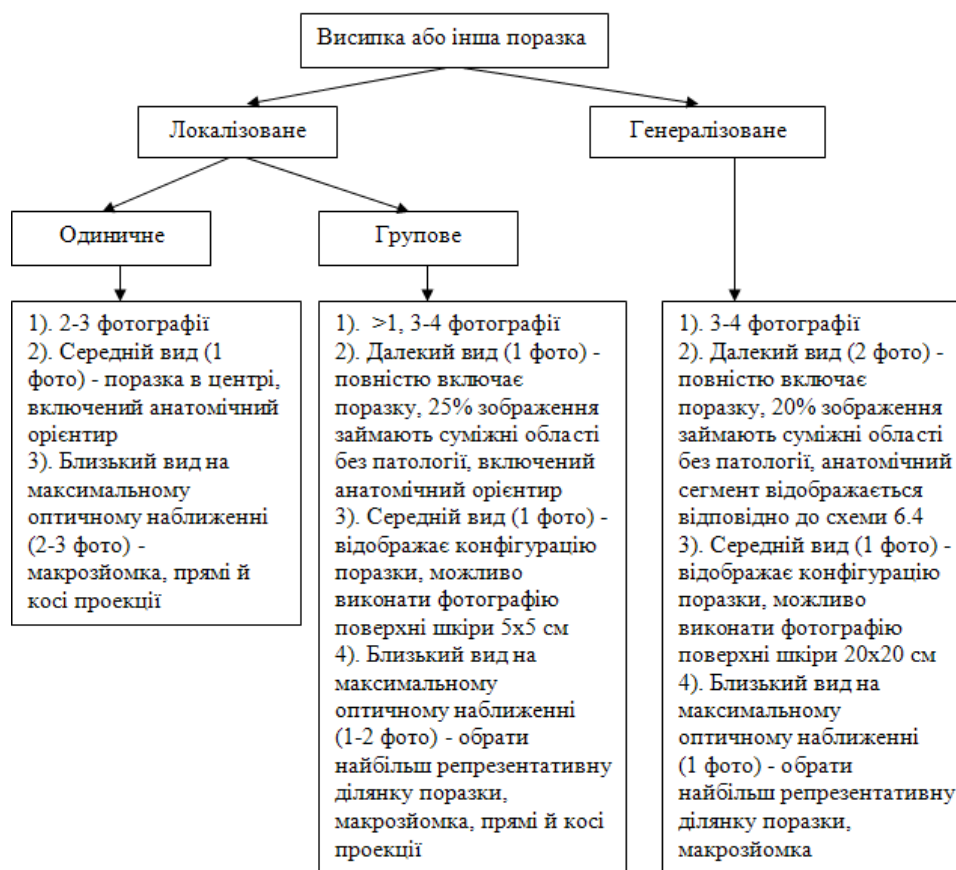
NB! Якщо ураження не одиничне, то на фотографії необхідно відобразити симетричні анатомічні ділянки

Наприклад, якщо на правому колінному суглобі є висипка, то цифрова фотографія повинна включати обоє колінних суглоба й часткові зображення стегна й гомілки. На схемі 5.4 наведені стандартизовані проєкції відображення анатомічних сегментів на цифрових фотографіях за S.H.Пак, використовуваних у теледерматології. Конфігурація

⁶¹ Pak H.S. Basic Guide to Dermatologic Photography.- Washington, Walter Reed Army Medical Center, 1999.-19 р.

відображає загальну форму об'єкта(ів), взаєморозташування множинних уражень. Фотозйомку виконують на середній відстані від пацієнта. Первинне й вторинне ураження – демонстрація детальної морфологічної структури ураження. Фотозйомку виконують на близькій відстані від пацієнта (макрозйомка, дермаскопія). При цьому камеру розміщують по центрі місця хвороби під кутом 90⁰ (пряма проекція), потім фотозйомку повторюють під різними кутами (косі проекції) (схема 11.5-11.6) .

Схема 11.6. Алгоритм вибору проекцій зображення на теледерматологічних цифрових фотографіях за S.H.Pak⁶²



NB! Під час цифрової фотозйомки дерматологічного місця хвороби повинні використовуватися лінійки-шаблони, придатні для колірної калібрування зображення при його інтерпретації

Найбільш утруднене використання цифрових зображень місця хвороби в теледерматології в наступних випадках: ураження під волосяним покривом або на темній шкірі, захворювання, при яких загальна симптоматика превалює над шкірними проявами.

NB! При використанні теледерматології лікарями загальної практики, сімейними лікарями й медсестрами (амбулаторії, домашня телемедицина) потрібно ретельне навчання персоналу методам обстеження пацієнта з дерматовенерологічною патологією й навичкам цифрової фотозйомки відповідних проявів хвороби

Оптимальні характеристики монітора комп'ютера, що використовується для інтерпретації теледерматологічних зображень [7-8]: яскравість - мінімум 0.5 кандел на метр квадратний, контрастність - 1:500 або вище, розмір кроку точки - мінімум 0,19;

⁶² Pak H.S. Basic Guide to Dermatologic Photography.- Washington, Walter Reed Army Medical Center, 1999.-19 p.

перед початком роботи монітор повинен бути включений не менш 30 хвилин і ретельно відкалібрований за допомогою шаблона кольорів (температура кольору 6500K/D65/sRGB).

Другим за важливістю компонентом є виписка з історії хвороби (епікриз) з максимально докладним анамнезом. На професійних теледерматологічних веб-платформах користувачам звичайно надаються формалізовані форми для заповнення; при використанні інших технологій рекомендується розробка спеціального протоколу із чіткими питаннями, що дозволяють лікареві підготувати анамнестичні й фізикальні дані максимально чітко й повно.

В якості прикладу наведемо фрагмент протоколу для телемедичного консультування в дерматовенерології І.В.Куценко, 2004 (схема 11.7).

Схема 11.7. Приклад протоколу телемедичного консультування в дерматовенерології (за І.В.Куценком, 2004)⁶³

1. Ідентифікатор пацієнта (псевдонім, умовний код)
2. Вік
3. Стать
4. Етнічне походження
5. Професія
6. Скарги (максимально докладно) на момент проведення телеконсультації
7. Як давно почалося захворювання?
8. Чи були подібні висипання/прояви раніше?
9. Із чого починалося захворювання (сверблячка, почервоніння шкіри або слизових, біль і ін.)?
10. Із чим можна зв'язати початок захворювання (переохолодження, стрес, травма)?
11. Чи передували вплив якихось місцевих або загальних факторів (хімічних, фізичних, механічних) появи висипань?
12. Який перебіг захворювання (періоди погіршення, поліпшення)?
13. Якщо захворювання виникло давно, то чи відзначається вплив пори року на перебіг захворювання (у яку пору року краще / гірше)?
14. Чи проводилося лікування із приводу даного захворювання (якщо так, то яке, де)?
15. Яка ефективність проведеного раніше лікування?
16. Які захворювання були перенесені раніше (ангіна, запалення легенів, гепатит, туберкульоз, шкірні захворювання, хвороби, що передаються статевим шляхом і ін.)?
17. Чи є супутні захворювання в даний момент (хвороби серця, печінки, шлунка й ін.); якщо є, то чи проводиться із цього приводу яке-небудь лікування (укажіть яке саме)?
18. Чи є професійні шкідливості; якщо так, то які?
19. Загальний стан (настрій, працездатність, апетит, сон, випорожнення, сечовипускання).
20. Докладний локальний статус:
 - Чи були в кровних родичів шкірні захворювання (які)?
 - Чи здорові полові партнери?
 - Опишіть докладно локалізацію вогнища ураження (які частини тіла уражені).
 - Чи болісні висипання?
 - Чи турбують які-небудь інші суб'єктивні відчуття на місці висипань?
 - Після чого підсилюються суб'єктивні відчуття (контакт із водою, мийними засобами, емоційний стрес, погіршеності в харчуванні, уживання спиртного, переохолодження)?
 - Щільні або м'які елементи висипань на дотик.
 - Чи містять висипання, представлені на фото, рідину усередині?
 - Чи бліднуть висипання при натисненні на них / натягуванні шкіри навколо них?
 - Який стан шкіри (слизових) навколо висипань (почервоніння, набряк, ущільнення й ін.)?
 - Чи є зв'язок між посиленням суб'єктивних відчуттів і часом доби?
 - Чи є які-небудь висипання на шкірі або слизових (порожнина рота, переанальна ділянка, геніталії), крім того місця, що представлено на фото?

Безпека теледерматологічних систем забезпечується за загальними правилами для телеконсультування, а також за допомогою двох спеціальних прийомів:

1. Ретельним маркуванням діагностичних зображень.

2. Додаванням до зображення водяного знака (watermark) за допомогою графічного редактора.

⁶³ Куценко И.В. Использование информационных технологий для оказания дерматологической помощи жителям Донецкой области // Украинский журнал телемедицины та медичної телематики. - 2004.-Т.2, №1.-С.80-84.

11.2.2. Особливості телемедичного консультування в травматології й ортопедії

Діагностику травм і захворювань опорно-рухової системи при використанні телемедичних систем здійснюють за цифровими зображеннями місця хвороби, цифрових радіологічних зображеннях, а також - за медичною інформацією у вигляді текстових файлів. Звичайно головною метою телемедичної консультації пацієнта ортопедо-травматологічного профілю є прийняття рішень щодо тактики лікування. Але, у кожному разі, установлення діагнозу віддаленим експертом є обов'язковим елементом телеконсультації: експерт повинен ознайомитися з наданим клінічним випадком і зробити висновок щодо коректності діагнозу, що був установлений лікарем-абонентом; і тільки після цього давати обґрунтовані рекомендації щодо лікування.



Рисунок 11.12. Асинхронна (веб-платформа) і синхронна (відеоконференція) телемедичні консультації в травматології й ортопедії

Для проведення телемедичної консультації абонент готує виписку з медичної карти стаціонарного (амбулаторного) хворого, що містить наступні дані: ідентифікатор пацієнта, стать, вік; скарги; ключові анамнестичні дані; ключові дані загальсоматичного фізикального, лабораторно-інструментального й променевого обстежень; ретельний опис локального статусу (стан нервової й судинної систем); попередній діагноз; питання до консультанта.

NB! Украй важливим моментом для телемедичного консультування пацієнтів із травмами й захворюваннями ОРС є надання в короткому епікризі повних даних щодо локального статусу із чітким описом місцевого стану судинної й нервової систем. Разом із цифровою медичною візуалізацією повинні бути передані чіткі дані щодо стану кровообігу, різних видів чутливості, обсягу активних і пасивних рухів

Найбільше часто всього для телемедичного консультування в травматології й ортопедії надаються рентгенограми, які попередньо отримані з використанням безплівкового рентгена-апарата або оцифровані з використанням цифрової фотокамери. Істотних розходжень щодо діагностичної якості рентгенограм, які отримані різними методами, не існує.

В умовах первинної ланки медичної (медико-санітарної) допомоги найбільшу вагу в ортопедо-травматологічних телеконсультаціях мають ***цифрові клінічні фотографії місця хвороби***. Цифровий вид locus morbi може бути статичними (фотографія) або динамічними (відеоролик, відеоконференція).

Особливості цифрової фотозйомки в травматології й ортопедії. Для телетравматологічних і телеортопедичних цілей використовуються графічні файли формату JPEG з характеристиками, відображеними в таблиці 11.1.

Таблиця 11.1. Характеристики телетравматологічного й телеортопедичного зображення [7-8]

Вид зображення/характеристика	Рентгенограма	Цифрова фотографія
Формат файлу	JPEG	JPEG
Палітра	Сірошкальна	Повнокольорова (RGB)
Розмір зображення (піксели)	500-625x500-800 (250-500 тис.)	500-700x500-700 (250-490 тис.)
Роздільна здатність (піксель/дюйм)	72	72
Розмір файлу (кілобайт)*	15-25	20-200

* - Розміри файлу можуть значно коливатися залежно від ряду зовнішніх, у тому числі технічних умов (способу кодування, і т.п.).

Зображення місця хвороби повинне бути отримане в прямій і декількох косих проекціях, які якісно відображають клінічну картину. При необхідності виконують ряд фотографії, що відображають функцію, обсяг рухів, характерні симптоми (рис.5.5-5.6).

NB! Критичним моментом діагностики по цифрових фотографіях місця хвороби (рани, відкритого перелому й т.д.) є правильна диференціація анатомічних утворень (кісткових фрагментів, м'язів, сухожилів), що може бути утруднена через кровотечу. Безпосередньо перед фотозйомкою кров може бути видалена асептичною серветкою

Статичне зображення (цифрова фотографія) повинне бути отримане в декількох проекціях, які якісно демонструвати клінічну картину. При необхідності виконують ряд фотографії, які відображають функцію, обсяг рухів, характерні симптоми (рис.11.13).

Оптимальні характеристики статичних цифрових фотографій locus morbi для телемедичних консультацій пацієнтів із травмами й захворюваннями ОРС: формат файлу - JPEG, палітра - повнокольорова (RGB), розмір зображення (піксели) - 500-700x500-700 (250-490 тис.), роздільна здатність (піксель/дюйм) - 72, розмір файлу (кілобайт) - 20-200 [7-8].

Динамічне подання locus morbi є дуже важливим саме для телемедичної діагностики травм і захворювань ОРС окремих локалізації (насамперед - кисті), тому що динамічна інформація надає більше чітку картину щодо обсягу рухів і характерних симптомів. При проведенні асинхронної телемедичної консультації пацієнтів із травмами й захворюваннями ОРС доцільно додавати короткі відеоролики з демонстрацією місця хвороби, обсягу рухів і т.п..

Відео одержують за допомогою фото- або відеокамери; формат зображення - MPEG, середня тривалість - 5-20 секунд, розмір файлу 3-4 мегабайта. Під час відеоконференції експерт може самостійно керувати демонстрацією locus morbi (але ця демонстрація носить додатковий характер!) [7-8].

Специфічні помилки, які можуть виникнути при використанні телемедицини в травматології й ортопедії:

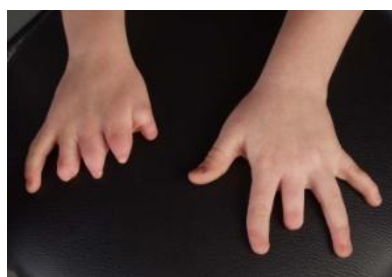
- передача при телемедичній консультації тільки радіологічних зображень і цифрових клінічних фотографій без ретельного опису місця хвороби, неврологічного й циркуляторного статусів;

- помилка при диференціації уламків кісток і сухожилів по цифрових клінічних фотографіях, особливо при значній кровотечі.

Рисунок 11.13. Приклади відображення місця хвороби на цифрових фотографіях для телеконсультування



Загальний вид



Прицільна фотографія



Цифрова фотографія ортопедичного місця хвороби - функціональні можливості в пацієнтки із множинними пороками розвитку пальців кисті

Застосування телемедичного консультування в травматології й ортопедії вірогідно: збільшує шанси досягнення позитивних анатомо-функціональних результатів; зменшує ризик виникнення ускладнень; зменшує ризик негативних анатомо-функціональних результатів; вчасно усуває недоліки первинного діагностичного процесу; скорочує терміни від одержання травми до надання спеціалізованої допомоги; скорочує строки госпітального лікування, фінансові витрати, кількість транспортувань.

11.3. НАВИЧКИ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ ДЕОНТОЛОГІЇ (співавтор О.Т.Дорохова)

Телемедична деонтологія - це професійна етика й комплекс моральних вимог для осіб, що практикують телемедицину, принципи поведінки медичного, технічного й допоміжного персоналу [11].

Широкі можливості оптимізації медичної допомоги, надавані телемедициною, ускладнюються такими обставинами, як залучення для обслуговування телемедичних систем технічного персоналу, що у процесі виконання професійних обов'язків одержує доступ до різноманітної медичної інформації, до відомостей про пацієнта. Така інформація стає доступною й для користувачів телекомунікаційних мереж. Крім того, лікарі повинні адаптуватися до нових умов і до нових - телемедичних - можливостей надання медичної допомоги, спілкування з колегами й навчання.

При телемедичній формі допомоги доля хворого нерідко залежить від робочих відносин, що складаються між абонентом і консультантом, від дотримання ними правових і етичних норм. Своєчасне обґрунтування принципів етики й деонтології буде сприяти формуванню адекватного відношення лікарів і пацієнтів до телемедицини як до ефективного методу надання медичної допомоги, довіри до телемедичних консультацій, а також допоможе уникнути юридичних і етичних помилок.

Необхідно відзначити, що впровадження телемедичних систем одночасно вирішує кілька проблем, установлених у документах ВООЗ.

По-перше, міжколегіальне спілкування стає дійсно вільним, стираються ті самі «філософські, релігійні, расові, політичні, географічні, фізичні й інші бар'єри, здатні перешкоджати професійній лікарській активності, спрямованій на придбання нової інформації, знань і навичок» (Заява про волю контактів між лікарями, 36-а Всесвітня медична асамблея, 1984).

По-друге, за допомогою телемедичних й інших інформаційних технологій істотно розширюється доступність медичної допомоги, максимальна при дотриманні наступних умов [11]:

- необхідна допомога доступна кожному пацієнтові (тобто немає фізичних і тимчасових обмежень);
- існує воля вибору лікаря, системи надання медичної допомоги й системи її оплати;
- населення освічене й досить інформоване в медичному плані;
- усі сторони адекватно беруть участь в організації й керуванні системою охорони здоров'я («Заява про доступність медичної допомоги», 40-а Всесвітня медична асамблея, 1988).

По-третє, підтримуються й «здійснюються» права пацієнта на вільний вибір лікаря (у тому числі, лікаря, незалежного від сторонніх впливів у своїх професійних медичних і етичних рішеннях), вільне повне одержання адекватної інформації, конфіденційність особистих даних («Лісабонська декларація про права пацієнта», 34-а Всесвітня медична асамблея, 1981).

Деонтологічні вимоги, рекомендації та навички вперше сформульовані нашим авторським колективом в 2003 році [11].

Деонтологічні вимоги до проведення телемедичних процедур:

- збереження лікарської таємниці;
- дотримання моральних і етичних норм („лікар-лікар”, „лікар-пацієнт”, „лікар-допоміжний персонал”);
- інформування пацієнта про необхідність, результати й можливі наслідки телемедичної процедури;
- дотримання вимог безпеки комп'ютерних мереж і автоматизованих систем;
- дотримання юридичних норм;
- інформована згода пацієнта на проведення телемедичної процедури;
- ретельне ведення документації.

Деонтологічні рекомендації при використанні телемедичних технологій:

1) Дотримання принципу інформованої згоди:

-перед проведенням телемедичної процедури лікар повинен дати пацієнтові чіткі й зрозумілі пояснення, що стосуються необхідності або бажаності телемедичної процедури, а також її можливостей і обмежень;

-лікар зобов'язаний одержувати письмову угоду пацієнта на відправлення по телекомунікаціях інформації про стан його здоров'я.

2) Дотримання конфіденційності й анонімності:

-технічний персонал, що обробляє й пересилає інформацію в телемедичних системах, повинен давати підписку про виконання норм, вимог і правил організаційного й технічного характеру, що стосується захисту оброблюваної інформації, а також про нерозголошення її;

-при пересиланні (розміщенні в комп'ютерній мережі) медичної інформації необхідно дбати про дотримання лікарської таємниці; вся інформація про пацієнта пересилається тільки в анонімному виді; із всіх зображень (рентгенограм, томограм, МРТ-грам тощо) «стирається» за допомогою графічного редактора персональна

інформація (прізвище, номер історії хвороби й т.д.), альтернативно - використовуються криптографічні методи захисту й/або закриті мережі для передачі даних;

–у тих випадках, коли немає можливості забезпечити повну анонімність (наприклад, при телеконсультуванні в щелепно-лицьовій хірургії необхідно відправити повноцінну фотографію особи пацієнта) повинна бути взята письмова згода пацієнта з відміткою про неповну анонімність телемедичної процедури;

–всі персональні комп'ютери телемедичної робочої станції повинні мати тільки авторизований доступ (паролування); папки й локальні диски, що містять матеріали телемедичної процедури, повинні бути закриті для загального вільного доступу по локальній мережі;

–матеріали телемедичних процедур, використовані в наукових дослідженнях, публікаціях, у навчальному процесі, повинні бути строго анонімні.

3) Дотримання юридичних норм:

–відповідальність за зміни в стані здоров'я пацієнта, що наступили через використання/не використання рекомендацій консультанта повинен нести лікар;

–необхідно ретельне протоколювання всіх телемедичних процедур, створення резервних і «твердих» копій;

–бажане використання цифрового підпису для ідентифікації учасника телеконсультування;

–неможливість доступу до електронних даних про пацієнта/телеконсультації з боку третіх осіб, подібна інформація може бути надана тільки по письмовому запиті від державних структур.

4) Дотримання загальноетичних норм:

–при неформальному телеконсультуванні (аркуші розсилання, форуми, групи соціальних мереж) неприпустиме використання некоректних і нецензурних висловлень, недоцільно відповідати на грубі листи або повідомлення-тролінги;

–при неформальному телеконсультуванні координатор може проводити літературне редагування висновку консультанта перед направленням його абонентові.

5) Консультація при самозвертанні (second-opinion, „друга думка”):

–необхідно чітко роз'яснити неможливість об'єктивної оцінки стану здоров'я пацієнта при такій формі телеконсультування;

–у висновку викладається тільки загальна інформація й основні підходи до діагностики й лікування в даній ситуації;

–при сумнівах у повноті своїх знань необхідно перенаправляти запит іншому фахівцеві, повідомивши про це пацієнта;

–необхідно обов'язково рекомендувати пацієнтові звернутися до очного лікаря.

6) Технологічне забезпечення етичності телемедичної діяльності:

–використання електронного цифрового підпису;

–шифрування медичної інформації;

–застосування програмних і апаратних засобів захисту інформації.

Деонтологічні **навички** при проведенні телемедичних процедур:

– дотримуватися принципів медичної етики й деонтології у своїй діяльності, зокрема у процесі психологічного впливу на особистість пацієнта з метою формування довіри до рекомендацій лікарів - очного й віддаленого;

– керуватися положеннями законодавчих і регламентуючих документів, що стосується формування моральної культури медичних працівників;

– профілакувати і усувати шкідливі наслідки неякісної медичної роботи, що ведуть до ятрогеній;

– аналізувати й попереджати лікарські помилки;

– забезпечувати збереження лікарської таємниці;

– дотримувати етики спілкування з пацієнтами і їхніми родичами, а також з колегами;

направляти деонтологічні принципи поведінки медичного персоналу на досягнення максимальної ефективності лікування.

Окремо необхідно згадати таку складну й багатогранну проблему, як телеконсультування за самозвертанням (в іноземній літературі - *second opinion*, «інтернет-медицина», «кібермедицина»). При телеконсультуванні зі самозвертанням пацієнт використовує Інтернет для пошуку лікаря, а потім по електронній пошті або за допомогою особою веб-форми задає йому питання, що стосуються діагностики, лікування, госпіталізації й т.д. Переваги консультування по електронній пошті [11]:

- консультація доступна в будь-який час доби;
- у пацієнта є швидкий і простий доступ до медичної консультації;
- зберігається весь архів спілкування лікаря й пацієнта;
- лікар може в будь-який момент запросити пацієнта на очний огляд.

Недоліки консультування по електронній пошті [11]:

- лікар може не одержати досить деталей про стан пацієнта;
- немає механізмів правового захисту пацієнта;
- пацієнт може бути консультований лікарем з недостатньою кваліфікацією або лікарем, відстороненим від лікувальної діяльності;
- можливий несанкціонований доступ до електронної пошти з боку третіх осіб.

Електронна пошта - це достатня технологія для надання загальної медичної інформації, рекомендацій про здоров'я, профілактику, підходи до діагностики або лікування. Однак точна діагностика й призначення лікування вимагають застосування більше складних телемедичних технологій. Необхідно роз'яснити пацієнтам не етичність діагностики й лікування тільки з використанням електронної пошти. Важливим юридичним питанням є обов'язкова державна сертифікація консультантів у системах, що передбачають самозвертання.

Деонтологічні **вимоги** до відповіді лікаря при самозвертанні пацієнта через Інтернет:

- відповідь повинна починатися із фрази «На підставі тих даних, що ви мене повідомили, я можу рекомендувати...»;
- не слід формулювати точний діагноз, а при формулюванні синдромів або можливого діагнозу варто обов'язково використовувати формулювання «можливий діагноз/синдром», а наприкінці вказати знак «(?)»;
- відповідь не повинна містити комерційних назв і доз препаратів;
- наприкінці відповіді необхідно помістити рекомендацію очно відвідати лікаря.

Дотримання етичних норм - один з необхідних аспектів діяльності лікарів і технічного персоналу. Етико-деонтологічні аспекти телемедицини можна розглядати як специфічні прояви загальної етики в певних умовах лікарської діяльності. Роль і авторитет лікаря безпосередньо пов'язані з умінням розв'язувати етичні й деонтологічні проблеми, які незмінно виникають у процесі виконання професійних обов'язків. Маються на увазі відносини лікаря з пацієнтами і їх близькими, з колегами, з молодшим медичним і технічним персоналом, психотерапевтичний вплив особистості лікаря на хворого, а також дотримання лікарської таємниці, поведіння лікаря стосовно хворого й багато чого іншого. Забезпечення етико-деонтологічних аспектів телемедицини повинне ґрунтуватися насамперед на морально-етичній відповідальності медпрацівників, що практикують телемедицину, перед пацієнтом і його родичами, а також один перед одним.

РОЗДІЛ 12. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТА НАДАННІ ПЕРВИННОЇ МЕДИКО-САНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ

12.1. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ

Раніше нами здійснено узагальнення принципів та методів оцінки ефективності телемедицини, розроблена оригінальна класифікація з уніфікованими описами, введено поняття «релевантності телемедичної консультації» (А.В.Владимирський, 2007) [9].

Класифікація методів оцінки ефективності телемедицини (МОЕТ) за А.В.Владимирський, 2007 [9]:

1. Клінічні МОЕТ:

1.1. Методи оцінки діяльності лікувальної установи;

1.2. Методи оцінки лікарської (лікувально-діагностичної) діяльності й результатів лікування.

1.3. Методи оцінки діагностичної цінності.

1.4. Методи оцінки моральної ефективності.

2. Неклінічні МОЕТ:

2.1. Методи оцінки економічної ефективності.

2.2. Методи математичного моделювання.

2.3. Методи дослідження психологічного статусу.

2.4. Методи оцінки технологічної ефективності.

2.5. Методи оцінки організаційної ефективності.

Оцінка ефективності застосування телемедицини в мережі центрів первинної медичної (медико-санітарної) допомоги базується на відомих чотирьох принципах безперервного покращення якості медичної допомоги [58]:

- чітке визначення цілей підвищення якості,

- встановлення, поширення і застосування найкращих результатів (найкраща практика),

- постійна професійна самооцінка і саморегулювання;

- участь у програмах пацієнтів.

З точки зору визначення ефективності застосування телемедицини в закладах первинної ланки необхідно здійснювати моніторинг та періодичну оцінку.

Моніторинг - систематичний процес збору інформації щодо результативності клінічної або неклінічної діяльності, роботи чи систем. Моніторинг може бути періодичним або безперервним. Він також може застосовуватися щодо конкретних проблемних питань або для перевірки ключових частин роботи [58].

Оцінка - систематичне вивчення впливу на досліджуваний об'єкт/процес, а також дослідження процесу реалізації заходів або їх наслідків для розробки рекомендацій з подальшої оптимізації діяльності, підвищення її ефективності та результативності [58].

Враховуючи рекомендації з оцінки ефективності організації та надання первинної медико-санітарної допомоги [49,58] ми сформуваємо окремі групи індикаторів для оцінки структури, процесу і результату застосування телемедицини в умовах центрів ПМСД.

1. Індикатори якості структури телемедичної системи (мережі)

- коефіцієнт відновлення телемедичної мережі (K_B);

- коефіцієнт зношування (K_3);

- коефіцієнт вибуття ($K_{вб}$);

- коефіцієнт відновлення телемедичної мережі ($K_{вн}$);

- коефіцієнт відтворення ($K_{вт}$);

- коефіцієнт придатності ($K_{пр}$);

- коефіцієнт використання телемедицини (К);
- бальна оцінка телемедичної системи (мережі).

2. Індикатори використання телемедичної системи (мережі)

- показник використовуваності телемедичної системи (Su);
- продуктивність телемедичної мережі (PAR);
- показник діагностичної якості телемедичної системи (Ac);
- коефіцієнт застосування дистанційного навчання;
- коефіцієнт охоплення профілактичними оглядами у вигляді телемедичного скринінгу;
- коефіцієнт телемедичних скерувань в лікувально-профілактичні заклади вищої ланки;
- метод об'єктивізації й оцінки динаміки кількості телемедичних консультацій за певний період часу.

3. Індикатори результатів застосування телемедичної системи (мережі)

- релевантність;
- якісний показник наявності/відсутності відповіді консультанта (A);
- якісний показник середньої тривалості (T);
- середня кількість відповідей консультантів (Aq) і їх конкордантність (k,W);
- своєчасність телеконсультацій (Pt);
- якість телеконсультацій (Pq);
- коефіцієнт транспортувань.

12.2. ОЦІНКА СТРУКТУРИ - ІНДИКАТОРИ ЯКОСТІ СТРУКТУРИ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ СИСТЕМИ (МЕРЕЖІ)

При розробці даного пулу індикаторів застосована базова загальна методика [61-62].

Коефіцієнт відновлення телемедичної мережі (К_в): відношення кількості впроваджених за період часу телемедичних кабінетів та загальної кількості телемедичних кабінетів у відсотках.

Коефіцієнт зношування (К_з): відношення суми зносу телемедичного устаткування на дату та повної початкової вартості телемедичного устаткування у відсотках.

Коефіцієнт вибуття (К_{вб}): відношення повної початкової вартості коштів, що вибули та повної початкової вартості телемедичного устаткування в відсотках.

Коефіцієнт К_{вб} можна розраховувати і для окремих компонентів телемедичної робочої станції.

Коефіцієнт відновлення телемедичної мережі (К_{вн}): відношення вартості телемедичного устаткування, введеного в дію за період часу та повної початкової вартості телемедичного устаткування в відсотках.

Коефіцієнт відтворення (К_{вт}): відношення вартості діючого телемедичного устаткування та повної початкової вартості телемедичного устаткування в відсотках.

Коефіцієнт придатності (К_{пр}): відношення залишкової вартості телемедичного устаткування та повної початкової вартості телемедичного устаткування в відсотках.

Коефіцієнт використання телемедицини:

$$K = \frac{B}{M}$$

де В - вартість телемедичного устаткування, М - чисельність медпрацівників, що використовують телемедицину.

Додатково зазначимо, що для найпростішої порівняно об'єктивної оцінки телемедичної системи можна використовувати метод анкетування. Як приклад наведемо наступний опитник [9].

Опитник для оцінки телемедичної системи (у балах)

1. Зручність використання (надійність, простота)
Бали - 5 4 3 2
2. Технічне виконання (урахування вимог користувача, розуміння призначення системи і її функціональних елементів, розуміння прийнятих обмежень)
Бали - 5 4 3 2
3. Модифікованість (можливість внесення змін без значних витрат часу й ресурсів)
Бали - 5 4 3 2
4. Структурованість (поділ на підсистеми й елементи)
Бали - 5 4 3 2
5. Якість супровідної документації
Бали - 5 4 3 2
6. Точність (точність і правильність проведених процедур)
Бали - 5 4 3 2
7. Завершеність (є всі компоненти для виконання заданих функцій)
Бали - 5 4 3 2
8. Локалізація (лінгвістична, наявність словників, перекладачів)
Бали - 5 4 3 2
9. Захист інформації (паролювання, шифрування, створення резервних копій)
Бали - 5 4 3 2
10. Реалізація віддаленого доступу й роботи в розподілених мережах
Бали - 5 4 3 2
11. Сумісність
Бали - 5 4 3 2
12. Наявність спеціальних засобів аналізу стану системи в процесі експлуатації
Бали - 5 4 3 2

Трактування результатів. Сума балів 24-34 - низька оцінка даної телемедичної системи, 35-49 балів - середня оцінка, 50-60 - висока оцінка.

12.3. ОЦІНКА ПРОЦЕСУ - ІНДИКАТОРИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ СИСТЕМИ (МЕРЕЖІ)

Показник використовуваності телемедичної системи (S_u) [9]. Розрахунок робиться за формулою:

$$S_u = A/B,$$

де A - кількість днів від моменту впровадження телемедичної системи до моменту оцінки ефективності, B - кількість днів реального використання телемедичної системи.

Продуктивність телемедичної мережі (PAR - від англ. Performance Acceptability Ratio) [9]. Розраховується у двох варіантах: для всієї сукупності критичних і некритичних збоїв (Net Par - N-PAR), окремо - для критичних збоїв (Gross PAR - G-PAR) за наступними формулами:

$$G\text{-PAR} = (1 - \text{критичні збої} / \text{кількість сеансів}) * 100\%,$$

$$N\text{-PAR} = (1 - \text{кіл-у збоїв} / \text{кількість сеансів}) * 100\%.$$

Показник діагностичної якості телемедичної системи (A_c) [9]. Розрахунок здійснюється за формулою:

$$A_c = A/B,$$

де A - кількість діагностичних даних одного типу (рентгенограм, цитологічних зображень, ЕКГ), отриманих із задовільною діагностичною цінністю, B - загальна кількість діагностичних даних цього ж типу, переданих під час телемедичних сеансів. Розрахунок показника A_c проводиться для даного типу телемедичної системи. При зміні програмного забезпечення, протоколу й способу передачі даних і т.д. розрахунок потрібно робити окремо.

Коефіцієнт застосування дистанційного навчання.

Дозволяє об'єктивізувати процес та ефективність підвищення кваліфікації медичних працівників (лікарів, середнього медперсоналу) на засадах дистанційного

навчання. Визначається за формулою (на основі базової методики [49]) окремо для кожної групи медичних працівників (лікарів, медичних сестер тощо): $100 \cdot (\text{кількість медичних працівників центра ПМСД, які підвищували свою кваліфікацію на засадах дистанційного навчання}) / (\text{загальна кількість медичних працівників, які працюють у центрі ПМСД})$.

Коефіцієнт охоплення профілактичними оглядами у вигляді телемедичного скринінгу впродовж звітнього періоду. Розраховується для певних демографічних, соціальних тощо груп населення (наприклад, діти віком до 18 років, жінки старше 50 років, працівники певної галузі тощо). Визначається за формулою (на основі базової методики [49]): $100 \cdot (\text{кількість пацієнтів певної групи центра ПМСД, яким впродовж звітнього періоду проведено телескринінговий огляд}) / (\text{загальна кількість населення певної групи, яке проживає в радіусі обслуговування центра ПМСД})$.

Коефіцієнт телемедичних скерувань в лікувально-профілактичні заклади вищої ланки. Під телемедичними скеруваннями маються на увазі телемедичні процедури, що здійснюються в сфері зовнішніх взаємодій центрів ПМСД. Коефіцієнт розраховують окремо для телемедичних скерувань з метою виконання діагностичних обстежень, з метою госпіталізації в цілодобові стаціонари, з метою надання екстреної допомоги тощо. Визначається за формулою (на основі базової методики [49]): $100 \cdot (\text{кількість пацієнтів центра ПМСД, які впродовж звітнього періоду були телемедично скеровані в ЛПЗ вищої ланки}) / (\text{загальна кількість пацієнтів, які звернулись до центру ПМСД по медичну допомогу впродовж звітнього періоду})$.

Разом з коефіцієнтом телемедичних скерувань доцільно визначати відомий індикатор направлення на другий та вищий рівні медичної допомоги [49].

Метод об'єктивізації й оцінки динаміки кількості телемедичних консультацій за певний період часу

Даний метод оцінки ефективності телемедичного консультування базується на порівнянні динаміки кількості телеконсультацій за певний період часу з характеристичною кривою. Метод рекомендується до використання для поточної оцінки якості (експрес-аналізу) роботи лікувально-профілактичних установ і проектів, що практикують телемедичні консультації [9]. Характеристична крива залежності кількості телеконсультацій від часу наведена на рис.12.1 - а. Існують наступні функціональні сегменти характеристичної кривої ефективності телемедичного консультування (рис.12.1 - б) [9]:

I - початковий етап діяльності, хвилеподібне коливання кількості телеконсультацій (налагодження системи, навчання користувачів, поширення інформації про систему й т.д.);

II - етап росту, стрімке збільшення кількості телеконсультацій за рахунок підвищеного інтересу користувачів, позитивного впливу системи на лікувально-діагностичну роботу й процес організації й надання медичної допомоги й послуг;

III - етап зниження, плавне зменшення кількості телеконсультацій; пояснення даного феномена дано професором K.Ganapathy [9]: тимчасова рецесія пов'язана з тим, що телемедичне консультування виступає не тільки як клінічна, але і як навчальна процедура; тобто лікарі-абоненти, проводячи телеконсультації з більше досвідченими колегами, навчаються, постійно підвищують свій професійний рівень, довідуються про нові методики й підходи в т.ч. на основі доказової медицини. Регулярне телемедичне консультування підвищує професійний рівень лікарів на місцях, що приводить до зниження загальної кількості телеконсультацій. З іншого боку, поступово виявляються сильні й слабкі сторони телемедицини, чітко визначаються показання до телеконсультацій, їхнє місце в повсякденній клінічній роботі. Така систематизація знову приводить до деякого збільшення й стабілізації кількості телемедичних процедур.

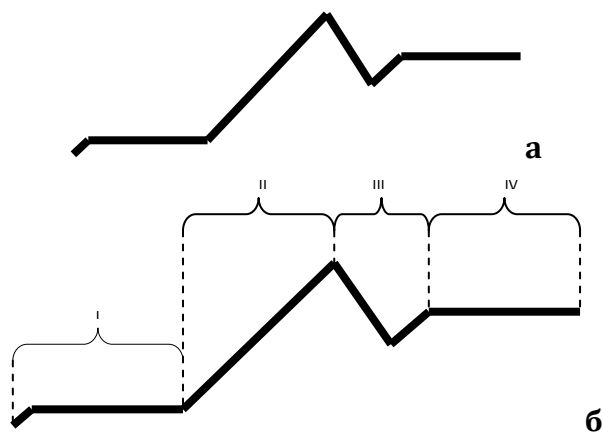


Рисунок 12.1. Загальний вид характеристичної кривої ефективності телемедичного консультування і її функціональні сегменти (пояснення в тексті)

Даний феномен повністю пояснюється й теорією інформації, відповідно до якої кількість прийнятої інформації пов'язана із цілями, згідно яких вона приймається, й потенційними можливостями її реалізації для досягнення цих цілей. Одним з результатів третього етапу (реалізації інформації) може бути зміна апарату інтерпретації, це спричиняється впливом кількості прийнятої раніше інформації на її кількість, одержувану надалі [9]. Дійсно, при телеконсультаціях, що постійно проводяться в одній системі «абонент-експерт» реалізується ідея безперервної медичної освіти, тобто абонент постійно одержує нові знання, ідеї, навички, що веде до підвищення його професійного рівня. Згодом він усе рідше має потребу в телеконсультаціях унаслідок якісного поліпшення обсягу власних знань і вмінь. Таким чином, міняється апарат інтерпретації клінічної інформації - чим частіші й якісніші телеконсультації були в минулому, тим менше їхня кількість буде потрібна в майбутньому.

IV - плато, система працює стабільно, кількість телемедичних консультацій тривалий час зберігається приблизно на одному рівні. Відзначимо, що для коректного використання зубцевої кривої в аналізі ефективності плато повинне простежуватися у двох і більше часових періодах.

У ході аналізу гістограм нами визначені наступні варіанти розвитку зубцевої кривої:

1) стабільне плато - коливання в межах 10-20% протягом часових періодів до кінця дослідження (не менш 2) - телемедичний проект, що ефективно працює, відбувся, у якому органічно сполучаються клінічна діяльність і безперервна медична освіта; відзначимо, що якщо плато простежується менш, ніж у двох періодах, то зубцева крива не може бути використана для оцінки ефективності даного проекту/системи;

2) елевація - свідчить про інтенсифікацію діяльності (залучення в проект нових організацій, лікарів, розширення списку медичних спеціальностей для телеконсультування, поліпшення технологічних можливостей і т.д.);

3) депресія - зниження кількості телеконсультацій до вихідних або нижче, неефективний проект;

4) перехід у М-подібну криву - сильний вплив неврахованих зовнішніх і внутрішніх факторів на телемедичну діяльність, проект працює активно, але не стабільно.

Безумовно, що для варіантів 1 і 2 - prognosis bona, для 4 - prognosis dubia, а для 3 - prognosis pessima.

Дану характеристичну криву можливо використовувати для аналізу ефективності проведення телемедичних консультацій у рамках проекту, мережі, системи й т.д. за якийсь проміжок часу. Чим ближче лінія тренда досліджуваного проекту до

характеристичної кривої, тим краще функціонує проект. За зміною характеру плато можна судити про прогноз, формувати стратегію подальшої діяльності, оптимізувати роботу.

12.4. ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТУ - ІНДИКАТОРИ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ СИСТЕМИ (МЕРЕЖІ)

В даній групі індикаторів найдоцільніше застосовувати визначення релевантності та пулу якісних показників.

Релевантність телемедичної консультації - відповідність відповіді віддаленого консультанта інформаційно-медичним потребам абонента (за А.В.Владзимирським, 2007) [9].

Існують два види оцінки релевантності (Rel): суб'єктивний і об'єктивний [9]. Для суб'єктивної оцінки використовується приблизна індивідуальна оцінка за 3-бальною шкалою (схема 12.1). За допомогою даної шкали можна визначити кількість і питому вагу високо-, середньо- і низькорелевантних відповідей у групі однорідних телеконсультацій (за клінічним діагнозом, технологічним варіантом проведення й т.д.).

Для об'єктивної оцінки застосовується спеціальний опитник, що містить у собі 8 питань із декількома варіантами відповідей (схема 12.2): строки, відповідність відповідей, наявність додаткової інформації, вплив на лікувально-діагностичну програму, запит додаткових діагностичних даних, зміст відповіді, проведення консилиуму.

Кожна відповідь оцінюється від 1 до 3 балів. Сума балів у межах 18-24 указує на високу, 13-17 - середню, а 8-12 - на низьку релевантність проведеної телеконсультації. Опитник придатний і для більше якісної оцінки ефективності одиночної телеконсультації. При проведенні якогось дослідження опитник повинен бути заповнений лікарем-абонентом, що представляв клінічний випадок для телеконсультування. Надійність даного методу становить 0,9 (альфа Кронбаха).

Схема 12.1. Шкала для суб'єктивної оцінки релевантності телеконсультації (А.В.Владзимирський, 2007 [9])

Бали	Характеристика телеконсультації
1 бал	Невідповідність відповідей поставленим питанням
2 бали	Неповна відповідність відповідей поставленим питанням, нечіткість формулювань і рекомендацій
3 бали	Повна відповідність відповідей питанням, наявність додаткової підтверджувальної інформації (текстів статей, посилань на публікації й ресурси Інтернету, демонстрація аналогічних клінічних випадків)

За допомогою суб'єктивної й об'єктивної оцінки релевантності можна досліджувати якість окремої телемедичної консультації або визначити питому вагу високо-, середньо- і низькорелевантних телеконсультацій у якійсь сукупності (вибірці). Також є можливість визначити критерій релевантності телемедичної системи Rel_{sys} (за принципом розрахунку коефіцієнта корисної дії) за довільний період часу [9]:

$$Rel_{sys} = \frac{TK_{rel}}{TK}$$

де TK_{rel} - кількість телеконсультацій заданої релевантності (високої й/або середньої), TK - загальна кількість телеконсультацій.

Схема 12.2. Опитник для визначення релевантності телеконсультації (ТК)
(А.В.Владзимирський, 2007 [9])

<u>1.Терміновість, ТК проведена:</u>		
	раніше обговорених/необхідних строків	
	в обговорені/необхідні строки	
	пізніше обговореного/необхідного строку	
	після в строки повної втрати актуальності	
<u>2.Відповідність відповідей:</u>		
	повна відповідність відповідей поставленим питанням	
	часткова відповідність відповідей поставленим питанням, нечіткість формулювань і рекомендацій	
	невідповідність відповідей поставленим питанням	
<u>3.Наявність додаткової інформації з теми ТК (текстів статей, посилань на публікації й ресурси Інтернету, демонстрація аналогічних клінічних випадків):</u>		
	Так	
	Ні	
<u>4.Вплив ТК на лікувально-діагностичну програму:</u>		
	повністю прийнята тактика консультанта/істотна зміна тактики	
	корекція окремих етапів	
	підтвердження програми	
	відмова від рекомендацій віддаленого консультанта	
<u>5.Запит додаткових діагностичних даних:</u>		
	не було запиту/діагностичні методи, доступні абонентові	
	методи, доступні абонентові із вкладенням значних витрат (праця, фінанси)	
	методи, недоступні абонентові	
<u>6.Консультантом запропоновано:</u>		
	одна програма лікувально-діагностичних дій	
	кілька програм лікувально-діагностичних дій	
	викладено передумови до формування програми	
<u>7.Проводився консиліум (кілька дистанційних консультантів):</u>		
	Так	
	Ні	
<u>8. Чи було транспортування пацієнта після ТК або особистий виклик консультанта:</u>		
	Так	
	Ні	

Відповідно, чим ближче критерій Rel_{sys} до одиниці, тим більше ефективна дана система телеконсультування.

Якісні показники розраховуються для якоїсь сукупності (вибірки) телемедичних консультацій, наприклад, проведених у певний період часу або за допомогою даної технології. До якісних показників належать [9]:

- показник наявності/відсутності відповіді консультанта (A);
- показник середньої тривалості (T)
- середня кількість відповідей консультантів (A_q) і їх конкордантність (k,W);
- своєчасність телеконсультацій (Pt);
- якість телеконсультацій (Pq).

Перші три показники найбільш прості.

Показник наявності/відсутності відповіді консультанта може мати два значення: 0 - відсутність відповіді, 1 - наявність відповіді. Маючи сукупність телеконсультацій за допомогою A-показника й знакового статистичного критерію, можна визначити питому вагу телеконсультацій, що відбулися й не відбулися.

T-показник розраховується для сукупності телеконсультацій як середнє арифметичне [9]:

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n},$$

де в чисельнику - сума тривалостей всіх телеконсультацій, у знаменнику - кількість телеконсультацій.

Аналогічно розраховується показник середньої кількості відповідей – Aq [9]:

$$\bar{Aq} = \frac{\sum_{i=1}^n Aq_i}{n},$$

де в чисельнику - сума кількостей відповідей, у знаменнику - кількість телеконсультацій.

Конкордантність (погодженість) рекомендацій консультантів розраховується за допомогою стандартних статистичних методик: при наявності двох експертів використовується карра-статистика (k), при наявності трьох і більше експертів - коефіцієнт Кендала (W).

Своєчасність телеконсультацій розраховується за формулою [9]:

$$Pt = \frac{m(t \leq t_{дон})}{n_t},$$

де в чисельнику - кількість своєчасних телеконсультацій за припустимий (визначений) час, у знаменнику - загальна кількість телеконсультацій за той же період часу.

Результат оцінюється наступним чином. Досліджувана система є: $0 < Pt < 0,2$ – неефективною, $0,3 < Pt < 0,4$ – малоефективною, $0,4 < Pt < 0,6$ – задовільно ефективною, $0,7 < Pt < 0,8$ – ефективною, $0,8 < Pt < 1,0$ – високо ефективною.

Якість телеконсультацій Pq розраховується за формулою [9]:

$$Pq = \frac{m}{n},$$

де m - кількість телеконсультацій припустимої якості, n - загальна кількість телеконсультацій.

Під якістю телеконсультації можна розуміти релевантність (питома вага високо-, середньо- або низькорелевантних телеконсультацій) і/або якусь довільну оцінку, наприклад, кількість телеконсультацій, при яких було отримано більше однієї відповіді.

Результат оцінюється наступним чином. Досліджувана система є: $0 < Pq < 0,2$ – неефективною, $0,3 < Pq < 0,4$ – малоефективною, $0,4 < Pq < 0,6$ – задовільно ефективною, $0,7 < Pq < 0,8$ – ефективною, $0,8 < Pq < 1,0$ – високо ефективною.

Коефіцієнт транспортувань. Він характеризує вплив телемедицини на здійснення всього ліквально-діагностичного процесу за місцем первинного звертання, тобто в умовах центра ПМСД. З його допомогою можливо об'єктивізувати співвідношення між суттєво телемедичними скеруваннями та потребою в фізичному переведенні пацієнтів в заклади вторинної-третинної ланок. Розраховується за формулою [9]:

$$Y = \frac{Y_1}{Y_2}$$

де Y_1 - число транспортованих після телемедичних скерувань пацієнтів, Y_2 - загальна кількість телемедичних скерувань.

Разом с коефіцієнтом транспортувань доцільно визначати відомий індикатор завершення лікування на рівні ПМСД [49].

ГЛОСАРІЙ

Амбулаторія - є структурним або відокремленим структурним підрозділом центру первинної медичної (медико-санітарної) допомоги (ПМСД), що забезпечує надання прикріпленому населенню. А. створюється з метою забезпечення населення первинною медичною (медико-санітарною) допомогою, у тому числі невідкладною медичною допомогою, шляхом наближення місця її надання до місць проживання прикріпленого населення та забезпечення реалізації права пацієнтів вибрати лікаря, що надає ПМСД.

Біотелеметрія (біорадіотелеметрія) - телемедична процедура, дистанційна реєстрація динаміки фізіологічних параметрів.

Дистанційне навчання (теленаставництво) - телемедична процедура, різновид навчального процесу, при якому або викладач і аудиторія, або учень і джерело інформації розділені географічно.

Індикатор якості - кількісний або якісний показник, відносно якого існують докази чи консенсус щодо його безпосереднього впливу на якість медичної допомоги, визначається ретроспективно.

Критерії якості медичної допомоги - визначаються як мінімальний обов'язковий рівень значень індикаторів якості медичної допомоги, нижче якого вона не повинна надаватися, та бажаний рівень - такий, що через об'єктивні причини не може бути досягнутий, але досягнення якого мають на меті, оскільки він забезпечить поліпшення якості медичної допомоги.

Медичний пункт тимчасового базування - організовується з метою підвищення доступності для населення первинної медичної (медико-санітарної) допомоги (ПМСД) та долікарської медичної допомоги для населення віддалених від місця розташування амбулаторій та фельдшерсько-акушерських/фельдшерських пунктів (ФАП/ФП) населених пунктів, працівників підприємств, установ та організацій. МПТБ є місцем тимчасового базування медичного персоналу амбулаторії, ФАП/ФП, не входить у структуру центру ПМСД та не має власної структури.

Моніторинг - систематичний процес збору інформації щодо результативності клінічної або неклінічної діяльності, роботи чи систем. Моніторинг може бути періодичним або безперервним. Він також може застосовуватися

щодо конкретних проблемних питань або для перевірки ключових частин роботи.

Оцінка - систематичне вивчення впливу на досліджуваній об'єкт/процес, а також дослідження процесу реалізації заходів або їх наслідків для розробки рекомендацій з подальшої оптимізації діяльності, підвищення її ефективності та результативності.

Первинна медична (медико-санітарна) допомога (ПМСД) - вид медичної допомоги, що надається в амбулаторних умовах або за місцем проживання (перебування) пацієнта лікарем загальної практики - сімейним лікарем і передбачає надання консультації, проведення діагностики та лікування найбільш поширених хвороб, травм, отруень, патологічних, фізіологічних (під час вагітності) станів, здійснення профілактичних заходів; направлення відповідно до медичних показань пацієнта, який не потребує екстреної медичної допомоги, для надання йому вторинної (спеціалізованої) або третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги; надання невідкладної медичної допомоги в разі гострого розладу фізичного чи психічного здоров'я пацієнта, який не потребує екстреної, вторинної (спеціалізованої) або третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги.

Телемедицина (грец. tele - дистанція, лат. meder лікування) - це галузь медицини, що використовує телекомунікаційні й електронні інформаційні (комп'ютерні) технології для надання медичної допомоги й послуг у сфері охорони здоров'я в точці необхідності (у тих випадках, коли географічна відстань є критичним чинником).

Телемедицина домашня - діагностично-лікувальні прилади й інші медичні технології й послуги, інтегровані за допомогою спеціального пристрою (монітора) і/або домашнього персонального комп'ютера й призначені для постійної дистанційної медичної підтримки пацієнта в побутових умовах.

Телемедицина індивідуальна - цілодобове надання медичної допомоги, медичних і суміжних послуг, постійний медичний супровід за допомогою спеціалізованих індивідуальних телекомунікаційних пристроїв у точці необхідності.

Телемоніторинг (синоніми: телеметрія функціональних показників, телемедичні системи динамічного спостереження) - телемедична процедура, що представляє собою

спостереження, оцінку й прогноз на основі біотелеметричної передачі даних пацієнтів у консультативний центр.

Телепатронаж – різновид медичного догляду, реалізований дистанційно, за допомогою телекомунікаційних і комп'ютерних технологій.

Телесестринство (англ. telenursing) - використання телемедичних систем для надання медсестринської допомоги й координованої роботи медсестер у тих випадках, коли фізична відстань є критичним чинником.

Телехоспіс – забезпечення паліативної допомоги й гідного завершення життя в домашніх умовах шляхом застосування систем телемедицини.

Теле-ЕКГ (раніше: транстелефонна електрокардіографія) - процес передачі даних електрокардіографії по телекомунікаційних лініях зв'язку з метою дистанційної інтерпретації, телемедичного консультування й дистанційного навчання.

Телемедична деонтологія - це професійна етика й комплекс моральних вимог для осіб, що практикують телемедицину, принципи поведінки медичного, технічного й допоміжного персоналу.

Телемедичне консультування (синоніми: телеконсультування, віддалене, дистанційне консультування) - процес дистанційного обговорення конкретного клінічного випадку з метою підтримки в прийнятті якісного і оптимального клінічного рішення для надання невідкладної або планової медичної допомоги.

Телемедична процедура – стандартна послідовність спільних дій з строго певною метою географічно віддалених один від одного медпрацівників, пацієнта(ів) і допоміжного персоналу з використанням комп'ютерної й телекомунікаційної техніки.

Телемедична робоча станція – комплекс апаратури й програмного забезпечення, що представляє собою багатопрофільне й багатозадачне робоче місце фахівця з

можливостями введення, обробки, перетворення, виводу, класифікації й архівування загальноприйнятих видів клінічної медичної інформації й проведення телемедичних процедур.

Телемедичний скринінг (телескринінг) – дистанційне виявлення й формування груп ризику, профілактичні заходи.

Фельдшерсько- акушерський/фельдшерський пункт (ФАП/ФП) - у складі амбулаторії забезпечує надання долікарської медичної допомоги населенню відповідного населеного пункту. ФАП/ФП створюється у населеному пункті з населенням 300 осіб і більше, де немає інших надавачів безоплатної первинної медичної (медико-санітарної) допомоги (ПМСД), з метою забезпечення належної доступності ПМСД жителям цього населеного пункту.

Центр первинної медичної (медико-санітарної) допомоги (ЦПМСД) - є заклад охорони здоров'я, що створюється з метою забезпечення потреб населення у первинній медичній (медико-санітарній) допомозі.

Електронна амбулаторія – лікувально-профілактична установа або її філіал, що надає первинну медичну (медико-санітарну) допомогу в умовах постійного телемедичного супроводу.

Електронний менеджмент – повний гнучкий супровід управлінських процесів в медичній галузі комп'ютерно-телекомунікаційними технологіями, що реалізовані на бази систем електронної охорони здоров'я та телемедицини.

ЕКГ телеметричний пристрій – це засіб одержання й обробки електрограм, який є цифровим електрокардіографом.

Електронна охорона здоров'я (від англ. – eHealth) - використання інформаційно-комунікаційних технологій як у даному конкретному місці, так і на відстані для оптимального рішення завдань системи суспільної охорони здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Булах І.Є. з співавт. Система управління якістю медичної освіти в Україні / І.Є. Булах, О.П. Волосовець, Ю.В. Вороненкота ін.- Д, "АРТ-ПРЕС", 2003. - 212 с.
2. Вершигора А.В., Кіржнер Г.Д., Розумяк І.А. Від телеметричної передачі ЕКГ до створення незалежного банку медичної інформації // Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2008.-Т.6,№3.-С.99-100.
3. Винарова Ж., Вуков М. Телемедицина.-Софія: Селекта, 2002.-114 с.
4. Винарова Ж., Михова П. Медицина інформатика.- Софія:Изд-во НБУ,2008.-432 с.
5. Винарова Ж., Михова П., Тонев С., Петков А. Електронно здравеопазване.-Софія: Лета, 2009.-344 с.
6. Владзимирский А.В. Руководство по телемедицине для семейных врачей.- Донецк «Норд», 2005. - 42 с.
7. Владзимирський А.В. Телемедицина в системі менеджмента та організації охорони здоров'я. Навчальний посібник - Донецьк: ТОВ «Цифрова друкарня», 2012. - 468 с.
8. Владзимирский А.В. Телемедицина [монографія] / Антон Вячеславович Владзимирский. - Донецк: Изд-во «Ноулідж» (Донецкое отделение), 2011. – 436 с.
9. Владзимирский А.В. Оценка эффективности телемедицины. - Донецк ООО «Цифровая типография», 2007. - 63 с.
10. Владзимирський А.В. Телекардіологія: навчальний посібник. / А.В. Владзимирський, Г.А. Ігнатенко, А.С. Воробьов. – Донецьк: Вид-во "Ноулідж" (донецьке відділення), 2012. – 116 с.
11. Владзимирский А.В., Дорохова Е.Т. Деонтология телемедицины. - Донецк ООО «Норд», 2005. - 38 с.
12. Владзимирский А.В. История телемедицины: люди, факты, технологии. – Донецк: ООО «Цифровая типография», 2008. - 82 с.
13. Владзимирський А.В., Стадник О.М., Карліньска М. Перше застосування телемедицини в Україні: Мар'ян Франке та Вітольд Ліпінські // Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2012.-Т.10,№1.-С.18-26.
14. Владзимирский А.В., Климовицкий В.Г., Антонов А.А., Сэндлер М. Первый опыт реализации телеассистирования в Украине // Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2011.-Т.9,№1.-С.17-24.
15. Владзимирський А.В., Мозговой В.В., Мельничук О.М., Навчук І.В. Визначення ключових аспектів електронного менеджменту як стратегічного напрямку розвитку організації охорони здоров'я // Буковинський медичний вісник.-2012.-Т.16,№2(62).-С.144-149.
16. Владзимирський А.В., Дорохова О.Т. Телемедицина в управлінні охороною здоров'я // Медична освіта.-2002.-№2.-С.15-17.
17. Владзимирський А.В., Голубева Т.М., Попова Т.В. Діагностична цінність телемедичного скринінгу порушень постави в дітей і підлітків // Буковинський медичний вісник.-2010.-Т.14,№2.-С.33-36.
18. Владзимирский А.В., Климовицкий В.Г., Калиновский Д.К., Павлович Р.В., Сметанников М.Ю., Крутько Р.Л. Оборудование для телемедицинской деятельности лечебно-профилактических учреждений. Методические рекомендации.-Донецк: ООО «Цифровая типография», 2007.- 46 с.
19. Владзимирський А.В., Ігнатенко Г.А., Слабкий Г.О., Климовицький В.Г., Павлович Р.В., Осташко В.Г., Вакуленко К.Є., Мар'єнко Я.Л. Телемедична мережа на основі комплексу транселефонної електрокардіографії «Телекард» (методичні рекомендації затверджені МОЗ України).-Донецьк: ТОВ «Цифрова друкарня», 2010.-64 с.
20. Григорьев А.И., Орлов О.И., Логинов В.А. с соавт. Клиническая телемедицина.-М.: "Слово", 2001.-144 с.
21. Гай О.І. Використання телемедичних технологій моніторингу ЕКГ при веденні хворих з фібриляцією та тріпотінням передсердь. Ареф.канд.дис.-Івано-Франківськ,2011.-14.01.11.-18 с.
22. Державне управління охороною здоров'я в Україні: генезис та тенденції розвитку 2003 года. Автореф. дис... д-ра наук з держ. упр.: 25.00.01 / Я.Ф. Радиш; Укр. Акад. держ. упр. при Президентові України. - К., 2003. - 35 с.
23. Державний механізм забезпечення інформатизації системи охорони здоров'я: Монографія / Ларіна Р.Р., Владзимирський А.В., Балуєва О.В.- Під загальної редакцією проф.В.В.Дорофійенко.-Донецьк: ТОВ"Цифровая типография", 2008.- 252 с.
24. Думанський Ю.В., Владзимирський А.В. Електронна охорона здоров'я та телемедицина в післядипломній освіті – інновації Донецького національного медичного університету ім.М.Горького // Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2012.-Т.10,№1.-С.4-12.
25. Загальна практика-сімейна медицина - основа формування Національної системи охорони здоров'я / Латишев Є.Є.- http://www.moz.gov.ua/ua/portal/simed_082004_0.html.
26. Камаев И.А. Телемедицина: клинические, организационные, правовые, технологические, экономические аспекты / И.А. Камаев, В.М.Леванов, Д.В.Сергеев-Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 2001.- 100 с.
27. Климовицький В.Г., Владзимирський А.В., Попова Т.В. Спосіб виявлення порушень кінематичної функції опорно-рухового апарату людини за допомогою телемедичних систем. Деклараційний патент на корисну модель №62560, МПК А61В 5/11 (2006.01), № заявки а200911388, дата подання заявки: 09.11.2009, Дата, з якої є чинними права: 12.09.2011. Патент опубліковано 12.09.2011, бюл. № 17/2011.
28. Коваленко О.С., Бичков В.В., Щербина А.В. Впровадження телемедичних технологій у систему охорони здоров'я м.Кієва // Медична освіта. – 2002.- №2. – С.39-42.

29. Крамаренко А.В., Павлович Р.В. Сравнение аналоговых и цифровых технологий передачи ЭКГ по телефонным линиям связи // Український журнал телемедицини та медичної телематики. - 2007. - Т. 5, № 1. - С. 93-98.
30. Круковський М.Ю. Практичний розрахунок ефективності системи електронного документообігу // Мат. наук.-практ. конф. „Системи підтримки прийняття рішень. Теорія та практика”.-Київ, 2006.-С.86-89.
31. Лавренко О.С., Томенко В.В., Ткач Л.І.,Цілуймо О.В., Андрєєва Н.А.. Телекардіологія на догоспітальному етапі //Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2008.-Т.6,№3.-С.106-108.
32. Лавренко О.С., Томенко В.В., Ткач Л.І. с соавт. Порівняння телеметричних комплексів для дистанційної ЕКГ діагностики // Укржурнал телемедицини та мед.телематики.-2010.-Т.8,№2.-С.177-181.
33. Леванов В.М., Переведенцев О.В., Орлов О.И. Основы аппаратно-программного обеспечения телемедицинских услуг.-М.:Фирма «Слово»,2006.-208 с.
34. Леванов В.М. Организационные и медико-социальные аспекты применения телемедицинских технологий в системе медицинского обеспечения населения.- Арэф. канд.дис.-Рязань, 2003.- 14.00.33.-28 с.
35. Лобас В.М., Слабкий Г.О. Інформаційна підтримка діяльності сімейного лікаря // Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2004.-Т.2,№2.-С.155-160.
36. Лобас В.М. Електронні засоби державного управління охороною здоров'я: Навчальний посібник/ В.М. Лобас, А.В. Владзимирський, В.В. Мозговой. – Донецьк: Вид-во «Ноулідж», 2012. – 222 с.
37. Майорников И.Г., Ткаченко В.Л. Телеметрический комплекс для кардиологии Unet. Опыт эксплуатации и перспективы // Укрж.телемед.мед.телемат.-2010.-Т.8,№1.-С.91-94.
38. Майорников И.Г. Ткаченко В.Л. Телеметрический комплекс для кардиологии. Принципы реализации системы. Примеры и перспективы //Медична техніка – 2008.- № 2(3).- С.19-23.
39. Мацаренко А.В., Прудько Т.В., Владимирский А.В. Телемедицинские технологии в организации скрининговых исследований молочной железы // Укрж.телемед.мед.телемат.-2011.-Т.9,№2.-С.183-186.
40. Методичні підходи до впровадження електронного документообігу в охорону здоров'я України / М.В. Голубчиков, О.С. Коваленко, Ю.А. Міхненко, К.М. Фархан аль Шияб // Вісн. соц. гігієни та орг. охорони здоров'я України. - 2006. - №3. - С. 52-55.
41. Миколіук В.В., Лозович В.А. Підсумки експлуатації устаткування дистанційної реєстрації ЕКГ «Комплекс медичний діагностичний «Тредекс»» за 2009 рік в Могилів-Подільському районі Вінницької області // Укржурнал телемедицини та мед.телематики.-2010.-Т.8,№2.-С.182-186.
42. Модель надання первинної медичної допомоги міському населенню. Методичні рекомендації / Лехан В.М., Ященко Ю.Б., Гойда Н.Г. з співавт.- Київ – 2012.-17 с.
43. Модернізація мережі закладів охорони здоров'я, що надають первинну медичну допомогу (методичні рекомендації).-Київ,2012.-14 с.
44. Мухортова А.Н., Здобникова Л.И., Павлович Р.В. Опыт использования транселефонного электрокардиографического комплекса «Телекард» на автомобилях скорой медицинской помощи в Николаеве // Укрж.телемед.мед.телемат.-2009.-Т.7,№2.-С.192-196.
45. Обухова Е.О., Дроздов Д.В., Леванов В.М., Сергеев Д.В. Дистанционный анализ ЭКГ в работе областной службы функциональной диагностики: Учебно-методическое пособие / Под общ. ред. И.А.Камаева. – Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 2003. – 64с.
46. Організація телемедичної допомоги в закладах охорони здоров'я. Методичні рекомендації затв.МОЗ України / Голубчиков М.В., Владимирський А.В., Климовицький В.Г. з співавт. -Київ,2008.-70 с.
47. Орлов О.И. Телемедицина в системе организации здравоохранения (Серия «Практическая телемедицина» под общей ред. академика А.И.Григорьева. Выпуск 3) - М.: ООО Фирма «Слово», 2002. – 40с.
48. Откидач П.В., Штінова Н.В. Розвиток телемедицини в Чернігівській області на базі КЛПЗ "Чернігівський обласний кардіологічний диспансер" // Укрж.телемед.мед.телемат.-2009.-Т.7,№2.-С.197-202.
49. Оцінка ефективності організації та надання первинної медико-санітарної допомоги (методичні рекомендації) /Матюха Л.Ф., Гойда Н.Г., Слабкий Г.О. з співавт.-Київ,2011.- 47 с.
50. Павлов В.А., Духовенко Е.К., Останин А.А., Федина С.И. Телемедицинская сеть Днепропетровской области – первые 3 года работы. Анализ результатов и эффективности / Под ред. А.В.Владзимирского.- Донецк: ООО «Цифровая типография», 2010.- 30 с.
51. Павлович Р.В. Всеукраинская телемедицинская сеть ургентной ЭКГ-диагностики "Телекард" в 2005-2008 гг. // Укрж.телемед.мед.телемат.-2009.-Т.7,№1.-С.95-100.
52. Пащенко В.М. Економічне обґрунтування впровадження нових медичних технологій в охороні здоров'я // Главный врач. – 2006.-№6.-С.69-72.
53. Попова Т.В., Владимирський А.В., Голубева Т.М. Розробка методу постійного телемедичного спостереження для дітей та підлітків з порушеннями постави та його ефективність // Укржурнал телемедицини та мед.телематики.-2010.-Т.8,№1.-С.61-67.
54. Прядко А.Ю., Пилипенко В.В., Рыбалко Г.С., Самойлова О.В. Опыт применения телемедицинской электрокардиографической системы в Донецкой области // Укрж.телемед.мед.телемат.-2008.-Т.6,№1.-С.15-18.
55. Тарнавський М. Мережа дистанційного ЕКГ консультування хворих. – 2008.- Режим доступу: <http://dolynarl.blogspot.com>.

56. Толкачева И.А., Павлович Р.В., Крамаренко А.В., Павлютин Л.В. Комплекс радиотелеметрического ЭКГ мониторинга для кардиологических отделений и ОРИТ // Материали IV Асамблеї Асоціації розвитку української телемедицини та електронної охорони здоров'я (АРУТЕОЗ) / Під ред. Владзимирського А.В.- Донецьк: ТОВ «Цифрова друкарня», 2010.-С.13-26.
57. Удосконалення механізмів державного управління розвитком інформаційної системи галузі охорони здоров'я. Автореф. дис... к-та наук з держ. упр.: 25.00.02 / О.В.Балуєва; Дон.держ.унів.упр. - Донецьк., 2007. - 20 с.
58. Уніфікована методика розробки індикаторів якості медичної допомоги (методичні рекомендації) / Ліщишина О.М., Лехан В.М., Гук А.П. з співавт.- Київ,2011.- 47 с.
59. Шкляренко М.П. Клінічний досвід використання системи передачі ЕКГ «Телекард» у Полтавській області / М.П.Шкляренко, Я.Л.Мар'єнко // Укр. ж. телемед. мед. телемат. -2008. - Т. 6, № 2. - С. 178-183.
60. Шкробанець І.Д., Тащук В.К. Клінічний досвід використання транселефонної електрокардіографії в Чернівецькій області // Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2009.-Т.7,№1.-С.92-94.
61. Шутов М.М. Экономические основы рыночного здравоохранения.-Донецк: „ВИК”, 2002.- 296 с.
62. Шутов М.М., Дорофиевко В.В., Блинова Н.С. Оптимизация управления ресурсами здравоохранения.-Донецк: „ВИК”, 2005.- 238 с.
63. Andonegui J, Serrano L, Eguzkiza A et al. Diabetic retinopathy screening using tele-ophthalmology in a primary care setting. *J Telemed Telecare*. 2010;16(8):429-32. doi: 10.1258/jtt.2010.091204. Epub 2010 Sep 2.
64. Aoki N, Dunn K, Johnson-Throop KA, Turley JP. Outcomes and methods in telemedicine evaluation. *Telemed J E Health*. 2003 Winter;9(4):393-401.
65. Askew DA, Crossland L, Ware RS et al. Diabetic retinopathy screening and monitoring of early stage disease in general practice: design and methods. *Contemp Clin Trials*. 2012 Sep;33(5):969-75. doi: 10.1016/j.cct.2012.04.011. Epub 2012 May 1.
66. Assessment of Approaches to Evaluating Telemedicine. Final Report.- Department of Health and Human Services. The Lewin Group, Inc.-2000.-52 p.
67. Augestad KM, Lindsetmo RO. Overcoming distance: video-conferencing as a clinical and educational tool among surgeons. *World J Surg*. 2009 Jul;33(7):1356-65. doi: 10.1007/s00268-009-0036-0
68. Averwater N., Burchfield D. No place like home: telemonitoring can improve home care // *Healthc.Financ.Manage.*-2005.-N59.-P.46-48.
69. Awadallah S, Halawish I, Kutayli F. Tele-echocardiography in neonates: utility and benefits in South Dakota primary care hospitals. *S D Med*. 2006 Mar;59(3):97-100.
70. Backman W, Bendel D, Rakhit R. The telecardiology revolution: improving the management of cardiac disease in primary care. *J R Soc Med*. 2010 Nov;103(11):442-6.
71. Barrett M, Larson A, Carville K, Ellis I. Challenges faced in implementation of a telehealth enabled chronic wound care system. *Rural Remote Health*. 2009 Jul-Sep;9(3):1154. Epub 2009 Aug 13.
72. Bonavia M, Averame G, Canonica W et al. Feasibility and validation of telespirometry in general practice: The Italian "Alliance" study. *Respir Med*. 2009 Nov;103(11):1732-7. doi: 10.1016/j.rmed.2009.05.006. Epub 2009 Jun 4.
73. Brecher DB. The use of skype in a community hospital inpatient palliative medicine consultation service. *J Palliat Med*. 2013 Jan;16(1):110-2. doi: 10.1089/jpm.2012.0022. Epub 2012 Jul 17.
74. Bujnowska-Fedak MM, Puchała E, Steciwko A. Telemedicine for diabetes support in family doctors' practices: a pilot project. *J Telemed Telecare*. 2006;12 Suppl 1:8-10.
75. Clemmensen P, Sejersten M, Sillesen M et al. Diversion of ST-elevation myocardial infarction patients for primary angioplasty based on wireless prehospital 12-lead electrocardiographic transmission directly to the cardiologist's handheld computer: a progress report. *J Electrocardiol*. 2005 Oct;38(4 Suppl):194-8.
76. Deen TL, Fortney JC, Schroeder G. Patient Acceptance of and Initiation and Engagement in Telepsychotherapy in Primary Care. *Psychiatr Serv*. 2013 Feb 1. doi: 10.1176/appi.ps.201200198. [Epub ahead of print]
77. DeMello AN, Hira AY, Faria RR et al. Development of a pilot telemedicine network for paediatric oncology in Brazil. *J Telemed Telecare*. 2005;11 Suppl 2:S16-8.
78. Dixon RF, Stahl JE. A randomized trial of virtual visits in a general medicine practice. *J Telemed Telecare*. 2009;15(3):115-7. doi: 10.1258/jtt.2009.003003.
79. Duchesne JC, Kyle A, Simmons J et al. Impact of telemedicine upon rural trauma care. *J Trauma*. 2008 Jan;64(1):92-7.
80. Einthoven W. Le telecardiogramme // *Archives Internationales Physiologie*.-Vol. IV.-1906.-P.132-164.
81. Eminović N, de Keizer NF, Wyatt JC et al. Teledermatologic consultation and reduction in referrals to dermatologists: a cluster randomized controlled trial. *Arch Dermatol*. 2009 May;145(5):558-64. doi: 10.1001/archdermatol.2009.44.
82. Eplee H, Murray B, Revere JH et al. Electronic management systems. *Eur J Dent Educ*. 2002;6 Suppl 3:152-60.
83. Franke M., Lipiński W. Zmiany elektrokardjograficzne w chorobach zakaźnych // *Polska Gazeta Lekarska*.- 1936.-R.15,N9.-1-11 s.
84. Gomes R, Rossi R, Lima S et al. Pediatric cardiology and telemedicine: seven years' experience of cooperation with remote hospitals. *Rev Port Cardiol*. 2010 Feb;29(2):181-91.
85. González-Villalobos CG, Santana-Chávez LA. [Experience with a "Telederma Program" in a family medicine unit]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011 Jul-Aug;49(4):407-11.
86. Goodyear-Smith F, Wearn A, Everts H et al. Pandora's electronic box: GPs reflect upon email communication with their patients. *Inform Prim Care*. 2005;13(3):195-202.

87. Gorman CA, Zimmerman BR, Smith SA et al. DEMS - a second generation diabetes electronic management system. *Comput Methods Programs Biomed.* 2000 Jun;62(2):127-40.
88. Grant B, Morgan GJ, McCrossan BA et al. Remote diagnosis of congenital heart disease: the impact of telemedicine. *Arch Dis Child.* 2010 Apr;95(4):276-80.
89. Gray LC, Edirippulige S, Smith AC et al. Telehealth for nursing homes: the utilization of specialist services for residential care. *J Telemed Telecare.* 2012;18(3):142-6. doi: 10.1258/jtt.2012.SFT105. Epub 2012 Feb 23.
90. Gray WP, Somers J, Buckley TF. Report of a national neurosurgical teleradiology system. *J Telemed Telecare.* 1997;3 Suppl 1:36-7.
91. Hands LJ, Jones RW, Clarke M et al. The use of telemedicine in the management of vascular surgical referrals. *J Telemed Telecare.* 2004;10 Suppl 1:38-40.
92. Hanna L, May C, Fairhurst K. Non-face-to-face consultations and communications in primary care: the role and perspective of general practice managers in Scotland. *Inform Prim Care.* 2011;19(1):17-24.
93. Harvey S, Peterkin G, Wootton R. Eleven years of experience with low-bandwidth telemedicine in a nurse-led rural clinic in Scotland. *J Telemed Telecare.* 2010;16(8):417-21. doi: 10.1258/jtt.2010.100310. Epub 2010 Sep 28.
94. Hoerbst A, Hackl WO, Blomer R, Ammenwerth E. The status of IT service management in health care - ITIL in selected European countries. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2011 Dec 21;11(1):76.
95. Kaufman M.B. Electronic medication management system available to improve medication adherence.-2008.- Режим доступа: <http://formularyjournal.modernmedicine.com/formulary/Technology+News/Electronic-medication-management-system-available-/ArticleStandard/Article/detail/520965>.
96. Knol A, van den Akker TW, Damstra RJ, de Haan J. Teledermatology reduces the number of patient referrals to a dermatologist. *J Telemed Telecare.* 2006;12(2):75-8.
97. Kreutzer J, Akutsu H, Fahlbusch R et al. Teleradiology in neurosurgery: experience in 1024 cases. *J Telemed Telecare.* 2008;14(2):67-70.
98. Larsen ME, Turner J, Farmer A et al. Telemedicine-supported insulin optimisation in primary care. *J Telemed Telecare.* 2010;16(8):433-40. doi: 10.1258/jtt.2010.100103. Epub 2010 Sep 14.
99. Linke S, Harrison R, Wallace P. A Web-based intervention used in general practice for people with excessive alcohol consumption. *J Telemed Telecare.* 2005;11 Suppl 1:39-41.
100. Ljosland M, Weydahl PG, Stumberg S. Prehospital ECG reduces the delay of thrombolysis in acute myocardial infarction. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2000 Aug 20;120(19):2247-9.
101. Marzegalli M, Oltrona L, Corrada E et al. The network for the management of acute coronary syndromes in Milan: results of a four-year experience and perspectives of the prehospital and interhospital cardiological network. *Ital Heart J.* 2005 Nov;6 Suppl 6:49S-56S.
102. Molinari G, Valbusa A, Terrizzano M et al. Nine years' experience of telecardiology in primary care. *J Telemed Telecare.* 2004;10(5):249-53.
103. Nagle JP, McMahon K, Barbour M, Allen D. Evaluation of the use and usefulness of telephone consultations in one general practice. *Br J Gen Pract.* 1992 May;42(358):190-3.
104. Nesbitt TS, Hilty DM, Kuenneth CA, Siefkin A. Development of a telemedicine program: a review of 1,000 videoconferencing consultations. *West J Med.* 2000 Sep;173(3):169-74.
105. Neville RG, Marsden W, McCowan C et al. Email consultations in general practice. *Inform Prim Care.* 2004;12(4):207-14.
106. Nores J, Athanassiou A, Malone FD et al. Technical dependability of obstetric ultrasound transmission via ISDN. *Telemed J.* 1997 Fall;3(3):191-5.
107. Parati G, Omboni S, Albini F et al. Home blood pressure telemonitoring improves hypertension control in general practice. The TeleBPCare study. *J Hypertens.* 2009 Jan;27(1):198-203.
108. Patten M. Asymptomatic atrial fibrillation with systematic screening using tele-ECG-relevance for anticoagulation in paroxysmal atrial fibrillation. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol.* 2005 Sep;16(3):159-64.
109. Patterson V, Hoque F, Vassallo D et al. Store-and-forward teleneurology in developing countries. *J Telemed Telecare.* 2001;7 Suppl 1:52-3.
110. Raza T, Joshi M, Schapira RM, Agha Z. Pulmonary telemedicine-a model to access the subspecialist services in underserved rural areas. *Int J Med Inform.* 2009 Jan;78(1):53-9.
111. Rodríguez-Idígoras MI, Sepúlveda-Muñoz J, Sánchez-Garrido-Escudero R et al. Telemedicine influence on the follow-up of type 2 diabetes patients. *Diabetes Technol Ther.* 2009 Jul;11(7):431-7. doi: 10.1089/dia.2008.0114.
112. Saffle J, Edelman L, Theurer L et al. Telemedicine Evaluation of Acute Burns Is Accurate and Cost-Effective. *J Trauma.* 2009;67: 358-365.
113. Saw C., Ferenci M., Wagner H. EManagement: Workflow in Treatment Planning Section. *Med. Phys.* 36, 2770 (2009); doi:10.1118/1.3182509.
114. Sankaranarayanan A, Allanson K, Arya DK. What do general practitioners consider support? Findings from a local pilot initiative. *Aust J Prim Health.* 2010;16(1):87-92.
115. Schopf T, Flytkjaer V. Impact of interactive web-based education with mobile and email-based support of general practitioners on treatment and referral patterns of patients with atopic dermatitis: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2012 Dec 5;14(6):e171. doi: 10.2196/jmir.2359.

116. Schwaab B, Katalinic A, Riedel J. et al. Pre-hospital diagnosis of myocardial ischaemia by telecardiology: safety and efficacy of a 12-lead electrocardiogram, recorded and transmitted by the patient. *J Telemed Telecare*. 2005;11(1):41-4.
117. Schwamm LH, Rosenthal ES, Hirshberg A et al. Virtual TeleStroke support for the emergency department evaluation of acute stroke. *Acad Emerg Med*. 2004 Nov;11(11):1193-7.
118. Steventon A, Bardsley M, Billings J et al. Effect of telehealth on use of secondary care and mortality: findings from the Whole System Demonstrator cluster randomised trial. *BMJ*. 2012 Jun 21;344:e3874. doi: 10.1136/bmj.e3874.
119. Stormo A, Sollid S, Størmer J, Ingebrigtsen T. Neurosurgical teleconsultations in northern Norway. *J Telemed Telecare*. 2004;10(3):135-9.
120. Summerhayes C., Mcgee J., Cooper R. et al. Introducing leg ulcer telemedicine into rural general practice//Wounds UK.-2012.-Режим доступа: <http://www.wounds-uk.com/journal-articles/introducing-leg-ulcer-telemedicine-into-rural-general-practice>.
121. Taleb AC, Böhm GM, Avila M, Wen CL. The efficacy of telemedicine for ophthalmology triage by a general practitioner. *J Telemed Telecare*. 2005;11 Suppl 1:83-5.
122. Thind CK, Brooker I, Ormerod AD. Teledermatology: a tool for remote supervision of a general practitioner with special interest in dermatology. *Clin Exp Dermatol*. 2011 Jul;36(5):489-94. doi: 10.1111/j.1365-2230.2011.04073.x. Epub 2011 Apr 20.
123. Timonen O. The teleconsultation in general practice. A randomized, controlled study of a remote consultation experiment using a videoconferencing system. *Int J Circumpolar Health*. 2004 Sep;63(3):289-90.
124. Zaliūnas R, Benetis R, Vanagas G, Slapikas R, Vainoras A. Implementation of international transtelephonic ECG platform for patients with ischemic heart disease. *Medicina (Kaunas)*. 2009;45(2):104-10.
125. van den Berg N, Fiss T, Meinke C et al. GP-support by means of AGnES-practice assistants and the use of telecare devices in a sparsely populated region in Northern Germany--proof of concept. *BMC Fam Pract*. 2009 Jun 19;10:44. doi: 10.1186/1471-2296-10-44.
126. van der Heijden JP, de Keizer NF, Bos JD, Spuls PI, Witkamp L. Teledermatology applied following patient selection by general practitioners in daily practice improves efficiency and quality of care at lower cost. *Br J Dermatol*. 2011 Nov;165(5):1058-65. doi: 10.1111/j.1365-2133.2011.10509.x.
127. van der Pol M, McKenzie L. Costs and benefits of tele-endoscopy clinics in a remote location. *J Telemed Telecare*. 2010;16(2):89-94. doi: 10.1258/jtt.2009.090609. Epub 2010 Feb 5.
128. Virji AN. Usefulness of telephone consultations in general practice. *Br J Gen Pract*. 1992 May;42(358):179-80.
129. Vladzimirskyy A.V. Telemedicine Consultations in Daily Clinical Practice: Systems, Organisation, Efficiency. In: *Handbook of Research on Distributed Medical Informatics and E-Health*.-Edited by A.Lazakidou, K.Siassiakos.- Hershey-New York: Medical information science reference,2008.-P.260-272.
130. Waldura JF, Neff S, Dehlendorf C, Goldschmidt RH. Teleconsultation Improves Primary Care Clinicians' Confidence about Caring for HIV. *J Gen Intern Med*. 2013 Feb 1. [Epub ahead of print]
131. Wearne SM. In-practice and distance consultant on-call general practitioner supervisors for Australian general practice? *Med J Aust*. 2011 Aug 15;195(4):224-8.
132. WHO eHealth Standardization Coordination Group.-<http://www.who.int/entity/ehscg/>.
133. WHO Strategic directions.- <http://www.who.int>.
134. Wootton R, Bloomer SE, Corbett R et al. Multicentre randomised control trial comparing real time teledermatology with conventional outpatient dermatological care: societal cost-benefit analysis. *BMJ*. 2000 May 6;320(7244):1252-6.
135. Wootton R, Vladzimirskyy A, Zolfo M, Bonnardot L. Experience with low-cost telemedicine in three different settings. Recommendations based on a proposed framework for network performance evaluation // *Global Health Action* 2011, 4: 7214 - DOI: 10.3402/gha.v4i0.7214.

Наукове видання

Владзимирський Антон Вячеславович

**ТЕЛЕМЕДИЦИНА В ДІЯЛЬНОСТІ ЦЕНТРІВ ПЕРВИННОЇ
МЕДИКО-САНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ
(монографія)**

www.telemed.org.ua



Підписано до друку 10.02.2013. Формат 60x84 1/8. Папір офсетний.
Друк лазерний. Умов.-друк. арк. 21,51. Облік.-вид. арк. 22,43.
Наклад 1000 прим. Вид. №827. Зам. №840.

Видавництво "НОУЛІДЖ"
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК №2884 від 26.06.2007
91051, м. Луганськ, кв. Якіра, 3/316,
тел. (050) 475-35-13, e-mail: nickvnu@gmail.com

Друк ТОВ "Цифрова типографія"
м. Донецьк, вул. Челюскінців, 291а, тел.: (062)-388-07-31
