



УДК 616.12-008.46:658.011.56

Л. С. Годлевський, М. Р. Баязітов, І. В. Смирнов, М. Адеїнка¹, С. М. Ігельнік²

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОБОТІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАКЛАДІВ: ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ РЕГІОНУ

Одеський державний медичний університет,
¹Дельфтський університет (Дельфт, Голландія),
²Ізмаїльська міська лікарня

Всесвітня організація охорони здоров'я визначає поняття телемедицини як «надання медичних послуг, в яких критичним фактором є відстань між консультантом та місцем надання самої допомоги за умови використання спеціалістом засобів інформаційних та комунікаційних технологій задля обміну критичною інформацією щодо відповідного діагнозу, лікування та попередження захворювання й травм». Крім того, це визначення сьогодні містить положення про забезпечення постійного дистантного навчання персоналу, який відповідає за надання безпосередньої медичної допомоги.

Найбільш поширеною формою телемедичного обслуговування є телеконсультування [5; 7; 9; 11]. Відразу слід зазначити, що йдеться про таку форму висновків як «інша точка зору», тобто відповідальність, наприклад, за виконання хірургічного втручання несе безпосередньо лікар, який є обізнаним з цією точкою зору. Варто зазначити, що «інша точка зору» висловлюється дуже стисло і не потребує ви-

черпної відповіді щодо питань стану здоров'я пацієнта, якому надається консультативна допомога [7].

Теледіагностика може бути проведена як з урахуванням результатів дистантного інструментального обстеження — реєстрації відповідних фізіологічних параметрів діяльності організму хворого, так і без нього.

Надання термінової медичної допомоги шляхом телеконсультування та теледіагностики в критичних ситуаціях

Телемедицинський скринінг — швидке інструментальне обстеження великої кількості населення з метою визначення відповідних захворювань. Наприклад, може йтися про визначення діабетичної ретинопатії за даними офтальмологічного дистанційного обстеження.

Телемоніторинг як такий може бути застосовано для людей похилого віку, які мають високий ризик виникнення інфаркту міокарда. Ця методика також є корисною для хворих впродовж їх реабілітацій-

ного періоду з метою визначення ефективності застосованих методів реабілітації. Біометричні дослідження, наприклад дистантне визначення рівня цукру крові, яке становить основу підвищення якості життя діабетичних хворих, теж можна зарахувати до цієї категорії. Найбільш поширеним різновидом телемоніторингу можна вважати моніторування ЕКГ з метою визначення аритмічних станів. Причому сьогодні можна здійснювати моніторування за бажанням пацієнта безперервно протягом значного проміжку часу, який визначається самим хворим і може бути необхідним постійно, тобто відбуватися протягом десятків років.

Телехірургія являє собою «екзотичний» напрямок сучасної телемедицини, який передбачає використання робототехніки, що керується дистанційно.

Теленавчання та підтримка для пацієнтів, які бажають знати більше про своє захворювання

Зважаючи на досить вичерпний характер самого поняття



«телемедицина», слід зазначити, що вона, тим не менш, доповнюється засобами так званої системи «електронного здоров'я», до якої належать [6; 8; 12]:

1. Госпітальні інформаційні системи, які мають за мету комп'ютеризацію адміністративної частини лікарень та спрощення обігу відповідної інформації (поточної та звітної) між відділами лікарень.

2. Система електронної реєстрації стану здоров'я, яка має також назву «електронні дані пацієнтів».

3. Лабораторні інформаційні системи — комп'ютеризація процесів лабораторної діагностики, розташування результатів у відповідних базах даних, спрощення доступу до результатів обстежень.

4. Телерадіологія, або система доступу до зображень та комунікаційних систем. Йдеться про рентгенівські та інші зображення, які обробляють та пересилають за допомогою сучасних методів аналізу та комунікацій.

5. Телефармація — комп'ютеризація відповідної галузі.

Загалом можна характеризувати телемедицинний напрямок як наближення спеціалізованої медичної допомоги до хворого. Причому йдеться про низьку вартість надання подібних послуг, здешевлення лікування найбільш розповсюджених і тяжких захворювань населення. Саме такими є ураження серцево-судинної системи — ішемічна хвороба та ін. Про це свідчать дані загальностатистичних звітів Одеського регіону — в структурі смертності осіб працездатного віку чільне місце посідають хвороби системи кровообігу (61,2 %), друге та третє місця — відповідно новоутворення (12,5 %), а травми та нещасні випадки становлять 11,2 % [4; 5]. Що ж до останнього фактора, то за умов надання своєчасної високоспеціалізованої медичної допомоги більшу ча-

стину хворих, яка загинула від травм, отруєнь, серцево-судинної та мозкової патології, можна було б врятувати. Отже, основна перевага телемедицини — це скорочення часу надання спеціалізованої медичної допомоги, що є вирішальним моментом підвищення ефективності лікування відповідних категорій хворих.

Слід зазначити, що й у розвинутих країнах телемедицинні технології також значно поліпшують зазначені показники. Так, у США, через те, що медична допомога хворим на інфаркт міокарда запізнюється більш ніж на 30 хв з початку розвитку захворювання, щороку помирає 300 000 пацієнтів. Здавалося б, чим можна допомогти хворим дистанційно? Але за умов виникнення інфаркту, коли хворий внаслідок зниження власної критики не здатен визнати захворювання, навіть проста порада максимально обмежити фізичну активність може мати велике значення. Таким чином, моніторингу хворих з високим ризиком виникнення інфаркту міокарда є найбільш розповсюдженим прикладом ефективного втілення телемедицинних технологій в життя суспільства.

Ще одним значним резервом телемедицинної практики є проведення диспансерних обстежень населення. Зрозуміло, що сьогодні, коли виникла епідемічна ситуація із захворюванням на туберкульоз, СНІД та інші інфекційні захворювання, проведення подібних обстежень може мати неабиякий вплив на стан здоров'я населення в цілому.

Зважаючи на те, що в сільських районах Одеської області низький рівень забезпечення лікувально-профілактичних закладів медичними кадрами, а близько 80 % апаратури та обладнання морально й фізично застаріли, виникла нагальна потреба у впровадженні в практичну діяль-

ність нових сучасних технологій, які націлені на надання високоспеціалізованої медичної допомоги населенню області. Йдеться, згідно із світовою практикою, про впровадження телемедицинних технологій, застосування яких сприяє значному зниженню витрат на санітарну авіацію та транспорт, тобто дозволяє зберегти матеріально-технічні ресурси [1; 2]. У подальшому мобільні телемедицинні системи можуть скласти основу оснащення фельдшерсько-акушерських пунктів та лікарняних закладів, де працюють лікарі загальної практики. Отже, відносно дешеві засоби передання відповідної інформації можуть і повинні лягти в основу подальшого ефективного реформування медичної галузі, оскільки випускники вузів можуть отримувати відповідні консультації дистантно й уникати помилок на початку своєї кар'єри.

Сьогодні загальноновизначеними є досягнення телемедицинних технологій у нейрохірургічній галузі [6; 8; 10]. Саме у хворих на інсульт, коли людина не повинна рухатися, виникає нагальна потреба проведення дистанційного обстеження мозку, визначення питань коректної діагностики та тяжкості стану пацієнтів. Тут на допомогу приходять мобільні засоби реєстрації та передання відповідних параметрів діяльності нервової тканини. На захист рутинного методу, яким є енцефалографія, можна сказати, що на відміну від інших засобів дистанційного обстеження пацієнтів з захворюванням мозку, ця методика є добре визнаною і достатньо інформативною. Особливою проблемою, яка розв'язується за допомогою телемедицинних засобів, є передавання зображень у разі травматичного ушкодження мозку, обробка їх комп'ютерними засобами з визначенням відповідних рекомендацій. Звичайно



до розв'язання цієї проблеми можна було б залучити й мобільні відеотелефони. Але ж медичні технології потребують детальнішого подання відповідних компонентів зображень і тому відеозасоби широкого призначення можна розглядати лише як допоміжні заходи [10].

Серйозну допомогу в перспективі можуть надати такі напрямки, як формування віртуального (комп'ютерного) медичного інструментарію та відповідно віртуального шпиталю. Прикладом найбільш вдалого вирішення є Віртуальний шпиталь Військово-Морських збройних сил США, який був започаткований у вигляді бібліотеки здоров'я в 1997 р. Сьогодні є можливість завітати на сайт шпиталю за адресою: <http://www.vnh.org>, де у режимі реального часу можна послухати лекції з демонстрацією слайдів, отримати кваліфіковану консультативну допомогу як із загальномедичних, так і спеціалізованих питань. Зокрема, виділено рубрики «аерокосмічної медицини», «невідкладної медицини», «стоматології», «генетики», «акушерства та гінекології», «ортопедії та травматології» й багато інших. Крім бібліотечних послуг та консультування, до функцій шпиталю належать медичне планування, питання загального здоров'я (його збереження), а також навчання персоналу. Звичайно, що «повнометражний» шпиталь здатен здійснювати телемедичні діагностичні процедури з використанням відповідних засобів збору й аналізу даних.

Завдяки перспективі включення вчених України до Європейської наукової спільноти, можна констатувати, що сьогодні доопрацювання потребують такі питання, як створення відповідного юридичного простору, що сприятиме динамічному розвитку телемедицини. Це перш за все сто-

сується прийняття закону про страхову медицину.

Навряд чи на сучасному етапі розвитку та впровадження телемедичних технологій варто їх відокремлювати від подібних за своїми характеристиками засобів дистанційного навчання [3]. Хоча ці напрямки є різними, дистанційне медичне навчання досить ефективно може бути реалізовано у напрямку застосування ресурсів, набутих впродовж телемедичного дистанційного консультування.

Сьогодні тимчасове технічне об'єднання цих напрямків має позитивні наслідки і в світовій практиці. Так, Інститут креативних та інтерактивних досліджень (Швеція; <http://www.icisab.com/>) спрямував свою активність у напрямку формування дослідницької дистантної мережі, тобто проведення та контролю відповідних досліджень засобами сучасних комунікаційних технологій. Причому перше місце в роботі біомедичного центру, який об'єднує понад 40 наукових центрів більшості розвинутих країн Європи, належить дослідженню структури енцефалограми. Відповідно створюються умови до більш високої інтеграції науковців до Європейської співдружності, а зважаючи на Болонську декларацію, — взаємного визнання наукової кваліфікації на основі дистантних засобів навчання.

Слід зазначити, що тимчасове поєднання стратегічних напрямків розвитку телемедицини та дистанційного навчання є виправданим і з точки зору подібності головних технологічних компонентів, які необхідні для їх впровадження. Так, для дистанційного навчання такими компонентами є створення юридичного поля, впровадження інформаційно-технологічних засобів проведення навчання та контролю рівня знань, підготовка кваліфікованих фахівців з питань

дистанційного навчання, а також наявність сучасного обладнання та комунікаційних технологічних мереж для здійснення дистанційного навчання.

Слід наголосити, що з урахуванням зазначених особливостей, опікування адміністрації Одеського державного медичного університету питаннями розвитку телемедичних та дистанційних навчальних технологій, 17 грудня 1994 р. було вперше проведено телемедичний міст у форматі Голландія — Литва — Польща — Іспанія — Україна. Також 15 квітня цього року кафедра біофізики, інформатики та медичної апаратури за підтримки Одеської філії «Укртелекому» провели телеміст Голландія — Україна. Під час тестування можливостей впровадження високотехнологічних методів обстеження пацієнтів йшлося про визначення якості зображень у реальному часі. Вже 22–23 травня за участі співпрацівників кафедри шпитальної хірургії вперше в Україні було передано в реальному режимі часу картину УЗ-дослідження жовчного міхура та кардіограми. Було здійснено також передавання електроенцефалограми та рентгенограми черепа. Загалом йшлося про дискантне консультування пацієнтів Центральної лікарні Ізмаїла — найбільш віддаленого куточка Одеської області — фахівцями Одеського держмедуніверситету та обласної клінічної лікарні.

Подальша активність дозволить здійснити кроки у напрямку до інтегрування телемедичних ресурсів Одеського регіону до Єдиної Європейської програми телемедичної допомоги населенню Євросоюзу (<http://teti.lbmi.org>). Набуття подібного досвіду дозволить не тільки підвищити якість обслуговування населення України, але й залучити вітчизняних фахівців до медичного телеконсультування пацієнтів у інших країнах.



ЛІТЕРАТУРА

1. *Медицинская техника: Учебник для медвузов* / У. А. Байзаков, Н. Р. Баязитов, Л. С. Годлевский и др. — Казахстан, Алматы: Білім, 2005. — 405 с.
2. *Медицинская аппаратура. Принципы действия и применения: Учеб. пособие* / Л. С. Годлевский, В. И. Кресюн, А. В. Садлий и др. — Одеса: Нептун-Технология, 2002. — 390 с.
3. *Деякі особливості дистанційного навчання в викладанні медико-біологічних дисциплін* / Л. С. Годлевський, О. М. Мацко, В. А. Голяк, К. І. Степаненко // Мед. освіта. — 2002. — № 2. — С. 25-27.
4. *Перспективи внедрения телемедицинских технологий для лиц пожилого возраста в Одесском регионе* / Л. С. Годлевский, В. В. Дец, К. И. Степаненко и др. // *Біофізичні стандарти та інформаційні технології в медицині*. — Одеса, 2004. — С. 48-52.
5. Godlevsky L. S. Perspectives of informatics technologies with the emphasis on improving life quality of older people in Odessa region // 2nd International Congress for the Third and Fourth Age — Odessa, 2004. — P. 36.
6. *Дитцель Г. Проект G8 «глобальные приложения» в здравоохранении как отправная точка сотрудничества (e-health)* // *Клин. информатика и телемедицина*. — 2004. — № 1. — С. 107-112.
7. *Дюк В., Эмануэль В. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях*. — СПб.: Питер, 2003. — 528 с.
8. *Майоров О. Ю., Белов Л. Б., Неженский С. А. Информационные системы здравоохранения (госпитальные информационные системы) — дань моде или необходимость* // *Клин. информатика и телемедицина*. — 2004. — № 1. — С. 1-13.
9. *Feasibility of remote echocardiography with satellite transmission and real-time interpretation to support medical activities in the austere medical environment* / L. L. Huffer, T. D. Bauch, J. L. Furgerson et al. // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* — 2004. — Vol. 17, N 6. — P. 670-674.
10. *Multi-purpose HealthCare Telemedicine Systems with mobile communication link support* / E. Kyriacou, S. Pavlopoulos, A. Berler et al. // *Biomed. Eng. Online*. — 2003. — Vol. 24, N 1. — P. 7-17.
11. *Telemedicine of the heart: real-time telescreening of echocardiography using satellite telecommunication* / T. Miyashita, M. Takizawa, K. Nakai et al. // *Circ. J.* — 2003. — Vol. 67, N 6. — P. 562-564.
12. *The attitudes, expectations and needs of elderly people in relation to e-health applications: results from a European survey* / V. N. Stroetmann, T. Husing, L. Kubitschke, K. A. Stroetmann // *J. Telem. Telecare*. — 2002. — Vol. 8, Suppl. 2. — P. 82-84.

УДК 612.018.2:577.112:612.176

В. П. Пішак, В. М. Гуралюк, Р. Є. Булик

МОЛЕКУЛЯРНІ ШАПЕРОНИ ЯК АНТИСТРЕСОВІ БІЛКИ І ФАКТОРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ФІЗІОЛОГІЧНОГО ЕФЕКТУ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ

Буковинський державний медичний університет, Чернівці

Дія різних стресових факторів (тепловий шок, радіація, гемодинамічні порушення при іммобілізаційному стресі, оксидативний стрес та ін.) зумовлює різноманітні зміни у клітинах, у тому числі структури та функції білків, які активно функціонують у клітині та підтримують її життєдіяльність. Втрата білками структури призводить відповідно до зниження їх активності, агрегації білкових молекул, внаслідок чого порушуються функції самої клітини та виникають різні патологічні процеси, спочатку на клітинному, а потім і на організменому рівнях. Ос-

танніми роками отримано дані, що розкривають молекулярні основи багатьох захворювань, в основі яких лежить неpravильне вкладання новосинтезованих поліпептидних ланцюгів різноманітних білків [14; 23; 25]. Випадкові агрегати є смертельно небезпечними для клітини — такі тяжкі та невиліковні хвороби, як серпоподібно-клітинна анемія, коров'ячий сказ, хвороба Альцгеймера, спричинені саме неприродною агрегацією білків у клітинах та виникненням аномальних білків — пріонів. Коректність вкладання, яка визначає точність реалізації ге-

нетичної інформації, залежить від функціонування особливо-го класу білків — молекулярних шаперонів [18].

Шаперони не тільки відповідають за коректність процесів білкового синтезу на транскрипційному та посттрансляційному рівнях, але й забезпечують доставку попередників білків різних органел у відповідні їм клітинні компартменти, тобто є основним фактором у механізмі контролю якості білків. Встановлено, що при формуванні просторової структури білка *in vivo* поліпептидний ланцюг взаємодіє з шаперонами. Їх функція — за-

