

are available. The development of such algorithm is difficult due to the uncertainty of criteria for the differential diagnosis of various types of scars.

*The aim of the research* was to improve the assessment of patients with scars of head and neck due to determining structural and functional features of the scar-modified tissues based upon ultrasound examination and RGB investigation.

*Objects and methods of the research.* Fifty persons with scar changes of head and neck were examined. Further analysis of the structure of scar-modified tissue was performed using ultrasound examination and RGB investigation.

*Results of the research.* The assessment of ultrasound-gram was carried out using the index obtained by deducting of the coefficients of the indicators of echogenicity. Among the differences in the ultrasound scan of the picture should be noted somewhat blurred upper limit of dermal-epidermal connections and a more pronounced lower boundary that splits the scarred tissue with hypodermis. The digital characteristic of the variational series of echogenicity indicators obtained at certain points may indicate a correlation between the scar density in different zones, the degree of its echogenicity at these points and its affiliation to a certain type of scar.

Using the RGB system, we studied the distribution of colour constants of red, green and blue in 4 points: the area of intact skin, the medial and distal edge of the scar, and the area of the middle zone of the scar. It has been established that statistically significant differences in the digital colour indices are observed when visualizing all types of scars, which can serve as an important criterion for their diagnosis.

The analysis of the results of digital visualization of graphic digital images showed that statistically reliable differences in digital indices, being observed during visualization of different types of scars, could be an important criterion of their differential diagnostics.

*Conclusion.* Thus, the ultrasound examination and the RGB-examination of patients with scars of the maxillofacial region is an effective method of non-invasive diagnostics of pathological scars which allows to evaluate the changes in scar-modified tissues in dynamics. When applying the above systems, it is possible to open new horizons for the creation of adequate newest treatment technologies, depending on the type of scar. Such a comprehensive approach to the examination of patients with scars of the maxillofacial region ensures optimal choice of treatment method and achieving the maximal therapeutic effect.

**Key words:** pathological scar, ultrasound examination, RGB-system.

Рецензент – проф. Ткаченко І. М.  
Стаття надійшла 25.01.2018 року

DOI 10.29254/2077-4214-2018-1-1-142-246-251

УДК 628.614.62-7

Голдобін П. О.

### ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ САМОКОНТРОЛЮ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ

Приватний консультант з питань цукрового діабету (м. Київ)

pgoldobin@gmail.com

**Вступ.** Цукровий діабет (ЦД) та і його ускладнення мають серйозні економічні наслідки для пацієнтів, їх сімей і системи охорони здоров'я в цілому. Медико-соціальна значущість ЦД полягає в ранній інвалідизації і смертності хворих, обумовленій судинними ускладненнями діабету: мікроангіопатіями (нефропатія, ретинопатія, діабетична полінейропатія) і макроангіопатіями (ішемічна хвороба серця, цереброваскулярні захворювання та захворювання периферичних судин) [2,4].

Дослідження останніх років довели, що ретельний глікемічний контроль дозволяє призупинити розвиток пізніх ускладнень захворювання та запобігти виникненню невідкладних станів при цукровому діабеті [5]. Даний напрямок має позитивні клінічні наслідки та значну економічну вигоду.

Так, завдяки глікемічному контролю пацієнти можуть самостійно оцінювати вплив способу життя або прийому лікарських препаратів на рівень глікемії і своєчасно приймати заходи для профілактики

та купування небажаних станів [3]. Зокрема, одним з найбільш небезпечних та частих при цукровому діабеті вважається гіпоглікемія [10]. Результати дослідження, проведеного у Великобританії в 2007 р. продемонстрували, що частота важких гіпоглікемій у пацієнтів з ЦД типу 1 та тривалості захворювання менше п'яти та більше 15 років складає 110 і 320 епізодів на 100 пацієнто-років відповідно [8].

Зокрема, нездатність розпізнати симптоми початкової гіпоглікемії при ЦД типу 1 обумовлена зниженням секреції інсуліну, глюкагону й адреналіну, а також порушенням відповіді на адреналін. Цей феномен дістав назву «Дефект контррегуляторної відповіді». При інтенсивному лікуванні це призводить до втрати автономних симптомів гіпоглікемії та підвищенню частоти епізодів важкої гіпоглікемії [6].

Вказані порушення можуть бути наслідком ятрогенної гіпоглікемії, яка надалі здатна зменшити прояв автономних ознак при зниженні рівня глікемії.

Таким чином, хворі на діабет повинні самостійно підтримувати глікемічний статус організму в компенсованому стані. Для полегшеного вирішення цього завдання створюються різні комп'ютерні програми, спеціалізовані портативні пристрої, за допомогою яких користувач може отримувати необхідну інформацію [1].

Показники, які фіксуються в один і той же час щодня та виходять за межі індивідуального цільового діапазону прийнято називати трендами/тенденціями глікемії [7].

Управління трендами глікемії передбачає [9]:

1) знання своїх цільових показників глюкози в крові (як натщесерце, так і через дві години після їжі);

2) аналіз та збір таких індивідуальних даних, як рівень глюкози в крові, споживання вуглеводів, доза інсуліну, рівень фізичної активності;

3) виявлення тенденції та епізодів гіпо- та/або гіперглікемії);

4) оцінку чинників, що впливають на появу тенденції;

5) самостійне прийняття рішення пацієнтом.

Для більшості хворих такої структурованій самоконтроль є однією з найбільш суттєвих перешкод в досягненні терапевтичних цілей. За даними опитування пацієнтів, що отримували інсулінотерапію, лише третина з них переглядає результати самоконтролю в щоденниках. Окрім того, значна частина пацієнтів не готові самостійно коригувати спосіб життя й дози інсуліну виходячи з отриманих даних.

Впровадження сучасних технологій може допомогти пацієнтам виявляти епізоди гіпо- та гіперглікемії, а також істотно полегшити досягнення терапевтичної мети й запобігти розвитку ускладнень. Ця проблема є актуальним та важливим питанням сучасної діабетології.

В той же час, в нашій країні самоконтроль цукрового діабету часто, не популяризується лікарями як найголовніша проблема; відповідальним стає, в першу чергу сам пацієнт; окрім того, недостатнім кількістю доступних та простих додатків для самоконтролю.

**Мета дослідження:** розробити простий, зрозумілий та доступний додаток на базі сучасних інформаційних технологій для полегшення самоконтролю у хворих на цукровий діабет типу 1.

**Об'єкт і методи дослідження.** Об'єкт дослідження – 139 хворих на цукровий діабет типу 1 та 20 практично здорових осіб.

В якості методів дослідження проведено розробку програмного комплексу з використанням пакету Excel for Windows, 2007.

Для підтримки самоконтролю на різних етапах управління порушення вуглеводного обміну на базі пакету Excel for Windows, 2007 були запропоновані

вікна «Індивідуальний тренд глікемії» та «Енергобаланс».

В даних вікнах пацієнт повинен вводити індивідуальні рівні глікемії натще та постпрандіальні (через 1,0 та 2,0 години після прийому їжі), надалі – вік, стать, зріст, а також градацію за рівнем фізичної активності (важкий, середній та легкий фізичний, розумова праця).

В роботі дотримано таких базисних принципів як повага особистості, інформованість пацієнта, оцінка ризику шкоди та користі. У цілому, цей протокол відображає етичні принципи у відношенні до людей, які виступають суб'єктами обстеження, викладені у Белмонтській доповіді (18.04.1979 р.) (Люди, що є суб'єктами дослідження // Белмонтська доповідь. Україно-Американський семінар з питань біоетики / Київ, 10-12 грудня 2001 року). Документ складено відповідно до основних принципів Хельсінкської декларації по біомедичним дослідженням (1974), адаптованої на 41-й Міжнародній асамблеї у Гонконзі (вересень, 1989 р.), в яких людина виступає їх об'єктом.

### Результати дослідження та їх обговорення

Першим етапом роботи була розробка інформаційного вікна «Індивідуальний тренд глікемії». Дана програма дозволяє провести ранню діагностику рівня глікемії натще та після цукрового навантаження, визначити стан регуляції системи глікемії.

Як бачимо на **рисунку 1**, вікно «Індивідуальний тренд глікемії» дає можливість провести ранню діа-

	A	B	C	D
1	<b>Гликемія натще</b>	<b>Через 1 годину</b>	<b>Через 2 години</b>	
2	8,9	14,7	9,2	
3				
4	<b>Діабетичний тип глікемічної кривої</b>			
5				
6	<b>Еуглікемічний тренд</b>			
7				
8				

**Рис. 1.** Діалогове вікно «Індивідуальний тренд глікемії».

гностику, базова основа якої є використання інформаційних технологій, що гармонійно поєднують уніфікований та індивідуалізований медичні підходи, дозволяють провести групування досліджуваних та їх розділ на категорії, виявити зону ризику – прояви порушеної толерантності до глюкози. Запропоноване вікно, що реалізує алгоритм діагностичної процедури, візуалізує інформацію і значно прискорює діагностичне виведення.

Програма дозволяє розподілити досліджуваних на категорії глікемічного профілю: 1) норма; 2) група підвищеного ризику; 3) порушена толерантність до глюкози; 4) діабетичний тип глікемічної кривої (**рис. 1**).

Це дозволяє своєчасно вжити заходи по усуненню наявних порушень в системі вуглеводного обміну, які можуть призводити до ряду ускладнень. На **рисунку 1** наведені діалогові вікна введення даних і різні можливі варіанти діагностичного виведення.

Надалі в категорії «діабетичний тип глікемічної кривої» можна визначити пацієнтів з: 1) гіпоглікемічним трендом; 2) гіперглікемічним трендом; 3) компенсованим еуглікемічним трендом.

На нашу думку, запропонований підхід сприяє швидкому ухваленню рішення на етапі ранньої діагностики. Оболонка була апробована у 139 хворих на цукровий діабет типу 1 та 20 практично здорових осіб. Проаналізовано чутливість, специфічність та прогностичну цінність запропонованої програми для діагностики типу глікемічної кривої, а також для співставлення діагностичної цінності «гіперглікемічного тренду», виявленого в даній оболонці та рівня глікозильованого гемоглобіну. Отримані дані наведені в **таблицях 1-2**. Для порівняння використовувались дані 50 амбулаторних карт, де хворі обстежувались в звичайному порядку.

Зокрема, прогностична цінність діалогового вікна «Індивідуальний тренд глікемії» для верифікації типу глікемічної кривої, підтвердженої при подальшому дослідженні в лікувальному закладі, становила 97,5%, діагностична ефективність – 86,8%. Статистична вірогідність, розрахована за критерієм  $\chi^2$  становила  $p=0,02$ , критерій  $\chi^2=3,84$  (**табл. 1**).

За наявності «гіперглікемічного тренду» проводилось співставлення з рівнем глікозильованого гемоглобіну вище 7,0%. Прогностична цінність «гіперглікемічного тренду», виявленого за допомогою запропонованого діалогового вікна «Індивідуальний тренд глікемії» становила 95,7%, діагностична ефективність – 84,1% з достовірністю  $p=0,012$ , критерієм  $\chi^2$  на рівні 2,34 (**табл. 2**).

Таким чином, завдяки проведеному дослідженню було встановлено високу діагностичну цінність та клінічну користь розробленої програмної оболонки, зокрема, діалогового вікна «Індивідуальний тренд глікемії», що може бути використано як скринінгове дослідження при контролі перебігу цукрового діабету.

Для досліджуваних, що вже хворіють на цукровий діабет, базисною основою інформаційних технологій діагностики й управління системою вуглеводного обміну є образ прогностичного індивідуального глікемічного профілю – основа розробки нових системно-інформаційних технологій персонального моніторингу, діагностики й прогнозування стану системи вуглеводного обміну окремого пацієнта, тобто відповідає сучасній концепції в охороні здоров'я – персоналізованої медицини.

Другим етапом роботи було створення оболонки «Енергобаланс». Дана програма розроблена для полегшення прийняття само-

Таблиця 1.

**Діагностична цінність при використанні діалогового вікна «Індивідуальний тренд глікемії» для верифікації типу глікемічної кривої**

Кількість обстежених	Підтвердження типу глікемічної кривої в лікувальному закладі	Прогностична цінність програми	Діагностична ефективність
159	156	97,5	86,8
$\chi^2=3,84; p=0,02$			

Таблиця 2.

**Діагностична цінність при використанні діалогового вікна «Індивідуальний тренд глікемії» для верифікації «гіперглікемічного тренду»**

Кількість обстежених	Підтвердження типу глікемічної кривої в лікувальному закладі	Прогностична цінність програми	Діагностична ефективність
139	133	95,7	84,1
$\chi^2=2,34; p=0,012$			

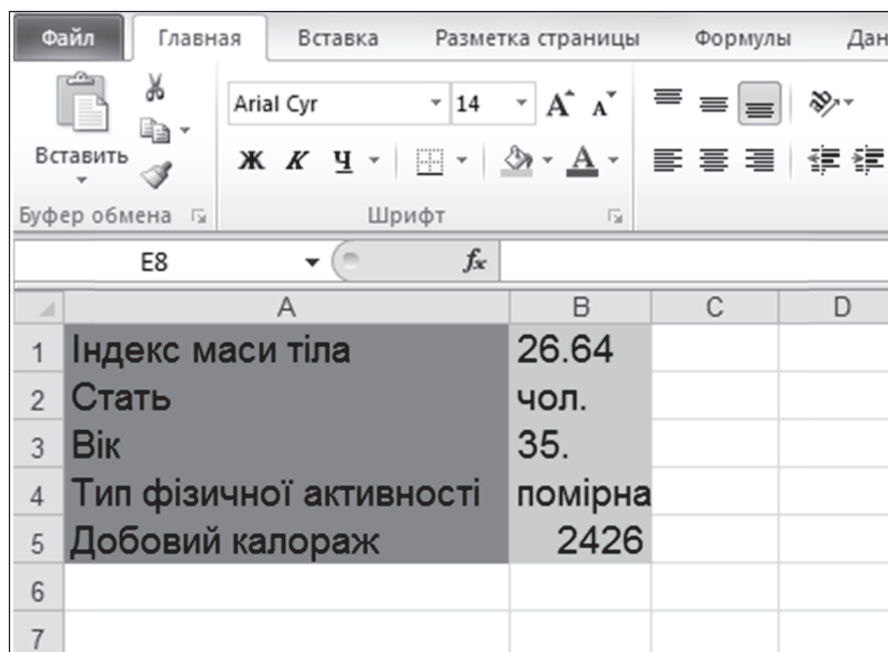


Рис. 2. Діалогове вікно 1 оболонки «Енергобаланс».

## МЕТОДИ І МЕТОДИКИ

стійкого рішення хворих на цукровий діабет, є раціональною та науково обґрунтованою. Програмно-алгоритмічне забезпечення має модульну структуру, включає бази даних і правила управління ними (рис. 2, 3).

В першу чергу програма виконує функцію калькулятора і призначена для обчислення харчової та енергетичної цінності (в калорійному та ваговому еквівалентах) продуктів харчування. Програмне забезпечення дозволяє обчислювати індивідуальні енерговитрати користувача відповідно до його антропометричних даних, типу активності й виду діяльності. Основне інформаційне ядро програми складають бази даних, представлені у вигляді динамічних таблиць з відповідною ступеневою організацією.

Оболонка дозволяє обчислювати дисбаланс між енергією, яка потрапляє в організм та витраченої при різних видах діяльності. Ця інформація сприяє підтримці ухвалення рішень при синтезі збалансованої дієти як фактора, що є визначальним для підтримки глікемічного тренду.

Програма «Енергобаланс» в перспективі також розробляється для використання в портативному електронному пристрої. Технологічну основу складають апаратно-програмні ресурси, властиві архітектурі та функціональності мінікомп'ютерної техніки.

Апробація даного вікна розробленої програмної оболонки проводилась на 139 хворих на цукровий діабет типу I, що використовували діалогове вікно «Енергобаланс» впродовж 3-х місяців. Оцінювався стан компенсації цукрового діабету, де точкою відліку було зниження рівня глікозильованого гемоглобіну. Загальна динаміка HbA1c наведена на **рисунку 4**. Як бачимо, рівень HbA1c знизився з  $9,7 \pm 1,2\%$  до

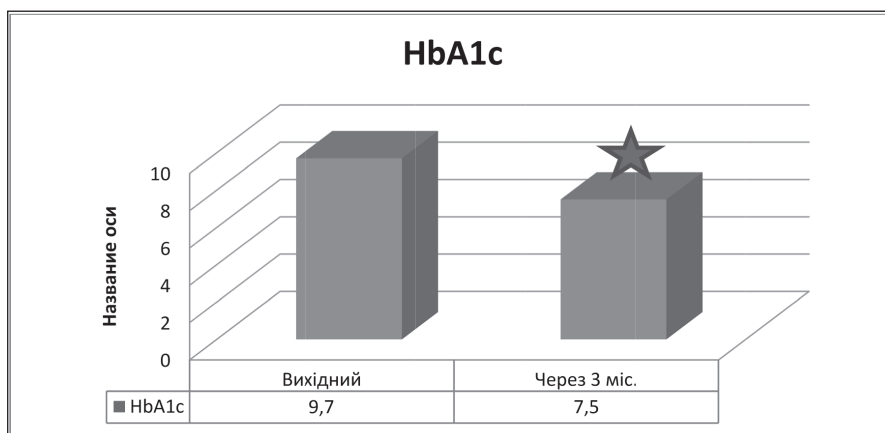


Рис. 4. Динаміка глікозильованого гемоглобіну (%) при використанні діалогового вікна «Енергобаланс» запропонованої програми.

Примітка: ★ – вірогідні зміни показника ( $p < 0,05$  за Ст'юдентом).

	A	B	C	D	E
1		Ккал	Вугл.	Хлібні	Одиниці
2	Хліб бородинський	63	13		1
3	Картопля відварна	194	42		3
4	Всього	257	57		4
5					
6					
7					
8					

Рис. 3. Діалогове вікно 2 оболонки «Енергобаланс».

Таблиця 3.

### Клінічна ефективність за критерієм рівня HbA1c при проведенні самоконтролю в діалоговому вікні «Енергобаланс»

Метод контролю	Кількість хворих	АЕ [%]	ВЕ [ДІ]	ВШ [ДІ]
Запропонована програмна оболонка	139	96,0	1,99 [1,49-2,67]	24,1 [8,95-64,7]
Візити до лікаря	50	48,0		

$7,5 \pm 0,87\%$  при використанні даної програмної оболонки впродовж 3-х місяців.

Відносна та абсолютна клінічна ефективності, а також відношення шансів щодо зниження рівня глікозильованого гемоглобіну при проведенні самоконтролю хворими на цукровий діабет впродовж 3-х місяців наведена в **таблиці 3**. Для контролю використовувались дані амбулаторних карт 50 хворих з цукровим діабетом типу.

Згідно отриманих даних абсолютна ефективність (АЕ) запропонованої програми самоконтролю становила 96,0%, відносна ефективність (ВЕ) – 1,99 з довірчим інтервалом (ДІ) – [1,49-2,67], відношення шансів (ВШ) – 24,1 [8,95-64,7].

Тобто довірчі інтервали як відносної ефективності, так і відношення шансів підтвердили високу ефективність запропонованої програми для проведення самоконтролю у хворих на цукровий діабет ( $p < 0,05$ ).

Таким чином, подібні комп'ютерні програми підтримки ухвалення рішень на різних етапах лікувально-діагностичного процесу повинні розроблятися та якомога ширше поширюватися. За-



доволення індивідуальних потреб пацієнта для покращення можливостями вільного оперування накопиченими знаннями на сучасному рівні неможливе без використання досягнень в області комп'ютерної техніки.

### Висновки

1. Реалізація самоконтролю цукрового діабету через електронні пристрої дозволить забезпечити необхідну інформаційну допомогу користувачам, ефективніше оцінювати індивідуальний глікемічний тренд, проводити діагностику стану системи вуглеводного обміну.

2. Прогностична ефективність діалогового вікна «Індивідуальний тренд глікемії» для верифікації типу глікемічної кривої становила 97,5%, діагностична ефективність – 86,8% ( $p=0,02$ ,  $\chi^2=3,84$ ).

3. За наявності «гіперглікемічного тренду» та прогнозування рівня глікозильованого гемоглобіну

вище 7,0%, цінність діалогового вікна «Індивідуальний тренд глікемії» складала 95,7%, діагностична ефективність – 84,1% ( $p=0,012$ ,  $\chi^2=2,34$ ).

4. Доведено високу клінічну ефективність діалогового вікна «Енергобаланс» при використанні його як методу самоконтролю у хворих на цукровий діабет впродовж 3-х місяців – рівень HbA1c знизився з  $9,7\pm 1,2\%$  до  $7,5\pm 0,87\%$  ( $p<0,05$ ), абсолютна ефективність становила 96,0%, відносна ефективність – 1,99 [1,49-2,67], відношення шансів – 24,1 [8,95-64,7].

5. Широке поширення інформаційних технологій «Індивідуальний глікемічний тренд» та «Енергобаланс» розширить межі медичної допомоги, що забезпечить підтримку діабетичного статусу пацієнта в компенсованому стані, дозволить скоротити перебування хворого в стаціонар та сприятиме підвищенню соціальної значущості цієї розробки.

## Література

1. Lavrenyuk NV, Kiforenko SI, Kotova AB, et al. Informatsionno-komp'yuternaya podderzhka prinyatiya resheniy pri ranney diagnostike sakharnogo diabeta. Kibernetika i vych. tekhnika. 2009;157:54-60. [in Russian].
2. Beck RW, Riddlesworth T, Ruedy K, et al. Effect of Continuous Glucose Monitoring on Glycemic Control in Adults With Type 1 Diabetes Using Insulin Injections: The DIAMOND Randomized Clinical Trial. DIAMOND Study Group. JAMA. 2017;317(4):371-8.
3. Chaytor NS, Riddlesworth TD, Bzdick S, et al. The relationship between neuropsychological assessment, numeracy, and functional status in older adults with type 1 diabetes. Exchange Severe Hypoglycemia in Older Adults with Type 1 Diabetes Study Group. Neuropsychol. Rehabil. 2017;27(4):507-21.
4. Dailey G. Assessing glycemic control with self-monitoring of blood glucose and hemoglobin A(1c) measurements. Mayo Clin. Proc. 2007;82(2):229-35.
5. Di Bartolo P, Nicolucci A, Cherubini V, et al. Young patients with type 1 diabetes poorly controlled and poorly compliant with self-monitoring of blood glucose: can technology help? Results of the i-New Trend randomized clinical trial. Acta Diabetol. 2017;54(4):393-402.
6. Grady M, Campbell D, MacLeod K, et al. Evaluation of a blood glucose monitoring system with automatic high- and low-pattern recognition software in insulin-using patients: pattern detection and patient-reported insights. J. Diabetes Sci. Technol. 2013;7(4):970-8.
7. Hendrychova T, Vytrisalova M, Vlcek J, et al. Analysis of fat-related and fiber-related behavior in men and women with type 2 diabetes mellitus: key findings for clinical practice. Patient Prefer Adherence. 2013;7:877-84.
8. Jaacks LM, Ma Y, Davis N, et al. Long-term changes in dietary and food intake behavior in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. Diabetes Prevention Program Research Group. Diabet. Med. 2014;31(12):1631-42.
9. Sancanuto C, Jiménez-Rodríguez D, Tébar FJ, et al. Translation and validation of the Diabetes Eating Problem Survey to screen eating disorders in patients with type-1 diabetes mellitus. J. Med Clin (Barc). 2017;148(12):548-54.
10. Selvan C, Thukral A, Dutta D, et al. Impact of Self-monitoring of Blood Glucose Log Reliability on Long-term Glycemic Outcomes in Children with Type 1 Diabetes. Indian J. Endocrinol. Metab. 2017;21(3):382-6.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ САМОКОНТРОЛЮ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ

Голдобін П. О.

**Резюме.** В статті розглянуто можливості використання інформаційних технологій для покращення самоконтролю у хворих на цукровий діабет за участі 139 хворих на цукровий діабет типу I та 20 практично здорових осіб. Програма складається з двох вікон – «Індивідуальний тренд глікемії» та «Енергобаланс». Пацієнт вводить рівень глікемії натще та постпрандіальний, вік, стать, зріст, визначає рівень фізичної активності. Прогностична ефективність діалогового вікна «Індивідуальний тренд глікемії» для верифікації типу глікемічної кривої встановлена як 97,5%, діагностична ефективність – 86,8% ( $p=0,02$ ,  $\chi^2=3,84$ ), для прогнозування рівня HbA1c – 95,7 та 84,1% ( $p=0,012$ ,  $\chi^2=2,34$ ). Доведено високу ефективність діалогового вікна «Енергобаланс» при використанні його як методу самоконтролю – рівень HbA1c знизився з  $9,7\pm 1,2\%$  до  $7,5\pm 0,87\%$  ( $p<0,05$ ), абсолютна ефективність – 96,0%, відносна – 1,99 [1,49-2,67], відношення шансів – 24,1 [8,95-64,7].

**Ключові слова:** цукровий діабет, самоконтроль, інформаційне забезпечення.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ САМОКОНТРОЛЯ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Голдобин П. А.

**Резюме.** В статье рассматриваются возможности использования информационных технологий для оптимизации самоконтроля у больных сахарным диабетом при участии 139 больных сахарным диабетом 1 типа и 20 практически здоровых лиц. Программа состоит из двух окон – «Индивидуальный тренд гликемии» и «Энергобаланс». Пациент вводит уровень гликемии натощак и постпрандиальный, возраст, пол, рост,

а также уровень физической активности. Прогностическая ценность диалогового окна «Индивидуальный тренд гликемии» для верификации типа гликемической кривой установлена как 97,5%, диагностическая эффективность – 86,8% ( $p=0,02$ ,  $\chi^2=3,84$ ), для прогнозирования уровня HbA1c – 95,7 и 84,1% ( $p=0,012$ ,  $\chi^2=2,34$ ). Доказана высокая эффективность диалогового окна «Энергобаланс» при использовании его как метода самоконтроля – уровень HbA1c снизился с  $9,7\pm 1,2$  до  $7,5\pm 0,87\%$  ( $p<0,05$ ), абсолютная эффективность – 96,0%, относительная – 1,99 [1,49-2,67], отношение шансов – 24,1 [8,95-64,7].

**Ключевые слова:** сахарный диабет, самоконтроль, информационное обеспечение.

### THE USAGE OF INFORMATION TECHNOLOGIES FOR OPTIMIZATION OF SELF-CONTROL AT PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS TYPE 1

**Goldobin P. O.**

**Abstract.** The possibilities of using information technologies for optimization of self-control at patients with diabetes mellitus type 1 are considered in the article.

With the usage of “Excel for of Windows, 2007”, including of 39 patients with diabetes mellitus type 1 and 20 healthy persons, it was worked out and approved programme complex.

The first step of our research was development of dialog box the “Individual glycemic trend”. The program allows to provide early diagnostics of fasting and postprandial glycemia, to define the state of glycemic control. The program allows to distribute investigated persons according to different categories of glycemic profile: 1) normal; 2) high-risk groups; 3) glucose intolerance; 4) diabetic type of glycemic curve.

Then, the category “Diabetic type of glycemic curve” can be defined patients due to: 1) hypoglycemic trend; 2) hyperglycemic trend; 3) compensated euglycemic trend.

The offered algorithm gives the possibility of rapid decision-making on the stage of early diagnostics.

The second stage of work was creation of dialog box the “Energy balance”. In this dialog box patient must enter age, sex, height, and, also, the type of physical activity (active, middle active, low active, mental work).

The program performs the function of calculator and makes counting of food and energetic value of foodstuffs – in calories and gravimetric equivalents. The patient enters datas that answer the food loading now – type and weight of the accepted product. As a result, patient gets automaticaly the level of the used kilo-calories and number of panary units, and also the recommended short-acting insulin units for this situation.

As an alternative, the programme suggestes to change the level automatically or increase the level of physical activity. Software allows to calculate individual energy inputs of person in accordance with his anthropometric data, as to activity and its type.

The prognostic value of dialog box the «Individual glycemic trend» for verifying of glycemic curve type was set as 97,5%. The diagnostic efficiency – 86,8% ( $p=0,02$ ,  $\chi^2=3,84$ ), for prognosis of HbA1c level – 95,7 and 84,1% ( $p=0,012$ ,  $\chi^2=2,34$ ). It was, also, proved the high efficiency of dialog box the “Energy balance” for usage as the method of self-control – the level of HbA1c decreased from  $9,7\pm 1,2$  to  $7,5\pm 0,87\%$  ( $p<0,05$ ), absolute efficiency was 96,0%, relative efficiency – 1,99 [1,49-2,67], odds ratio – 24,1 [8,95-64,7].

Thus, the proposed dialog boxes allow to find quickly and effectively the disbalance between energy coming and energy consumption in different types of activity. This information can help to observe the diet balanced as the most important factor for supporting of glycemic homeostasis.

So, it was proposed the simple and accessible programme for optimization of self-control at patients with a diabetes mellitus type 1.

**Key words:** diabetes mellitus, self-control, informational support.

*Рецензент – проф. Бобирьова Л. Є.*

*Стаття надійшла 18.12.2017 року*