

УДК 615.252:616.379-008.64:519.866

# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ВИБОРУ ФАРМАКОЕКОНОМІЧНО ОБҐРУНТОВАНОЇ СХЕМИ КОМБІНОВАНОЇ ТЕРАПІЇ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 2 ТИПУ

*Т.І.Івко, Т.А.Германюк*

Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова

*Ключові слова: цукровий діабет; аналіз «витрати-ефективність»; аналіз «витрати-корисність»; математичне моделювання*

## MATHEMATICAL MODELING AS THE METHOD OF CHOICE OF THE PHARMACOECONOMICALLY REASONABLE REGIMEN OF THE COMBINED THERAPY OF TYPE 2 DIABETES

*T.I.Ivko, T.A.Germanyuk*

*National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya*

*Key words: diabetes mellitus; "cost-effectiveness" analysis; "cost-utility" analysis; mathematical modeling*

*The pharmacoeconomic study has been conducted with the purpose of scientific substantiation of the regimens of combined therapy of type 2 diabetes mellitus (DM). The research subjects were 1792 inpatient medical histories of the patients with type 2 DM. These patients were treated at the Vinnytsia regional endocrinology clinic, endocrinology departments of the Khmelnytsky and Ternopol regional hospitals in 2011-2013. The following methods were used in the research: frequency analysis, ATC/DDD-analysis, cost-effectiveness analysis, cost-utility analysis, sensitivity analysis, mathematical modeling. As a result of the frequency analysis conducted it has been found that the following regimens of pharmacotherapy are the most frequently used: metformin + glimepiride applied in 45% of cases, gliclazide + metformin – in 14.5% of cases, metformin + glibenclamide – in 6.1% of cases. ATC/DDD-analysis has shown that the cost of DDD of metformin + glimepiride is ranged from 2.70 (Dianormet t.850 mg No.30 + Diapiryd 3 mg t.No30) to 8.88 UAH (Siofor 500 mg t. No.60 + Amaril 2 mg t. No.30), metformin + gliclazide – from 3.29 (Diaformin 850 mg t. No.60 + Diaglizyd MR 30 mg t. No.60) to 9.43 UAH (Siofor 500 mg t. No.60 + Diabeton MR 60 mg t. No.30), metformin + glibenclamide – from 1.98 (Diaformin 850 mg t. No.60 + Glibenclamide 5 mg t. No.100) to 6.20 UAH (Siofor 500 mg t. No.60 + Maninil 3,5 mg t. No.120). The results obtained indicate the cost-effective and cost-utility advantages of the regimen of the combined therapy metformin + glibenclamide. The sensitivity analysis has shown stability of the pharmacoeconomic study results. The mathematical model of the «Decision Tree» that graphically shows the results of pharmacoeconomic studies has been constructed.*

Цукровий діабет (ЦД) є медичною та соціальною проблемою. У теперішній час на нього страждають більше 300 мільйонів людей по всьому світу. Ще 350 мільйонів мають високий ризик розвитку ЦД. Міжнародна Діабетична Федерація прогнозує, що до 2030 року близько півмільярда людей житимуть з цукровим діабетом у всьому світі [2]. За даними офіційної статистики в Україні у структурі ендокринних захворювань ЦД посідає друге місце і становить 31,88%. За останні 5 років спостерігається приріст показника поширеності ЦД в Україні на 26%, а число хворих збільшується в основному за рахунок ЦД 2 типу. Це захворювання набуває статусу неінфекційної епідемії та потребує ефек-

тивної та економічно обґрунтованої терапії в умовах обмеженого фінансування системи охорони здоров'я [3]. Таким чином, при виборі раціональної фармакотерапії необхідно враховувати результати фармакоеконічних досліджень.

Метою дослідження було наукове обґрунтування вибору комбінованої схеми терапії ЦД 2 типу на основі фармакоеконічного дослідження.

Об'єктом дослідження була фармакотерапія хворих на ЦД 2 типу в стаціонарних умовах.

### Матеріали та методи

Матеріали дослідження: 1792 медичних карток стаціонарних хворих з ЦД 2 типу, які перебували на лікуванні у Вінницькому обласному клінічно-

му ендокринологічному диспансері, в ендокринологічних відділеннях Хмельницької обласної та Тернопільської університетської лікарень у 2011-2013 рр.

Використовувались наступні методи дослідження:

- частотний аналіз;
  - АТС/DDD-аналіз;
  - аналіз «витрати-ефективність» (cost-effectiveness analysis);
  - аналіз «витрати-корисність» (cost-utility analysis);
  - аналіз чутливості;
  - математичне моделювання.
- Завданнями дослідження було визначено:

1) проведення ретроспективного аналізу медичних карток стаціонарних хворих ЦД 2 типу та листів призначень;

2) проведення частотного аналізу застосованих схем фармакотерапії;

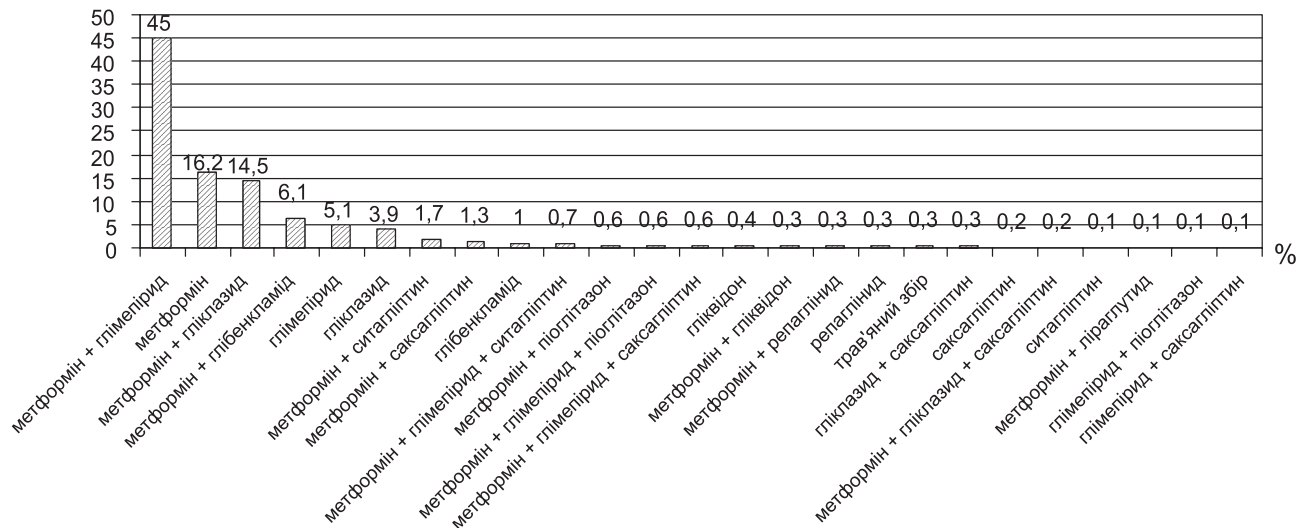


Рис. 1. Частотний аналіз схем фармакотерапії стаціонарних хворих на ЦД 2 типу у Подільському регіоні 2011-2013 рр.

3) аналіз хворих, включених у дослідження, за певними показниками: вік, стать, індекс маси тіла (ІМТ), глюкоза плазми натще (ГПН) при надходженні у стаціонар, стаж ЦД 2 типу, тривалість перебування в стаціонарі;

4) дослідження схем фармакотерапії за допомогою аналізу «витрати-ефективність»;

5) вивчення схем фармакотерапії за допомогою аналізу «витрати-корисність»;

6) математичне моделювання.

### Результати та їх обговорення

Для вибору найбільш часто вживаних схем фармакотерапії був проведений частотний аналіз 1792 медичних карток стаціонарних хворих з ЦД 2 типу, які перебували на лікуванні у Вінницькому обласному клінічному ендокринологічному диспансері, в ендокринологічних відділеннях Хмельницької обласної та Тернопільської університетської лікарень у 2011-2013 рр.

У результаті проведеного частотного аналізу схем фармакотерапії було встановлено, що для лікування ЦД 2 типу застосовувалися 25 схем фармакотерапії: метформін + глімепірид – у 45% випадків, монотерапія метформіном – у 16,2% випадків, мет-

формін + гліклазид – у 14,5%, метформін + глібенкламід – у 6,1%, глімепірид – у 5,1%, гліклазид – у 3,9%, метформін + ситагліптин – у 1,7%, метформін + саксагліптин – у 1,3%, глібенкламід – у 1%, метформін + глімепірид + ситагліптин – у 0,7%, а схеми метформін + піоглітазон, метформін + глімепірид + піоглітазон та метформін + глімепірид + саксагліптин застосовувались у 0,6% випадків кожна, гліквідон – у 0,4% випадків, схеми метформін + гліквідон, метформін + репаглінід, репаглінід, гліклазид + саксагліптин та трав'яний збір застосовувались в 0,3% випадків кожна, схеми саксагліптин та метформін + гліклазид + саксагліптин вживались в 0,2% випадків кожна, схеми ситагліптин, метформін + ліраглутид, глімепірид + піоглітазон та глімепірид + саксагліптин застосовувались в 0,1% випадків кожна (рис. 1).

Для фармакоекономічного дослідження були вибрані найбільш часто застосовувані серед схем комбінованої терапії ЦД 2 типу: метформін + глімепірид, метформін + гліклазид та метформін + глібенкламід.

При порівнянні показників груп хворих, яким призначали комбіновану терапію, встановлено, що хворі, які отримували метформін + глібенкламід,

були достовірно старші з найбільшою тривалістю захворювання ЦД 2 типу, з найбільшим ІМТ та з найменшим рівнем ГПН при надходженні. При порівнянні показників груп хворих, які отримували комбіновану терапію з метформін + глімепірид та метформін + гліклазид, встановлено достовірно більшу тривалість захворювання у хворих зі схемою метформін + гліклазид та більшою ГПН при надходженні у лікарню у хворих зі схемою метформін + глімепірид, за іншими аналізованими показниками не виявлено достовірних відмінностей (табл. 1).

Для проведення АТС/DDD-аналізу були досліджені DDD (defined daily dose, середня добова доза) для пероральних цукрознижуючих лікарських засобів (ПЦЛЗ), що входили в аналізовані схеми фармакотерапії. DDD для лікарських засобів з міжнародними непатентованими назвами (МНН) склали для метформіну 2000 мг, для глімепіриду – 2 мг, для гліклазиду – 60 мг, для глібенкламіду – 10 мг [5]. Були досліджені їх ціни в гривнях (грн) на регіональному фармацевтичному ринку Подільського регіону з розрахунком вартості кожної схеми фармакотерапії в розрізі генериків.

За результатом АТС/DDD-аналізу було встановлено, що вартість DDD в розрізі вартості ге-

Таблиця 1

## Характеристика хворих, які вживали комбіновану терапію

Показники	Схеми комбінованої терапії			Достовірність різниці
	метформін + глімепірид (схема 1)	метформін + гліклазид (схема 2)	метформін + глібенкламід (схема 3)	
Кількість хворих	807	259	110	
Вік, роки	56,86±0,62	57,68±1,16	59,33±1,81	p <sub>1-2</sub> > 0,05 p <sub>1-3</sub> < 0,05 p <sub>2-3</sub> > 0,05
Тривалість захворювання, роки	6,87±0,34	7,81±0,75	9,43±1,35	p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>1-3</sub> < 0,05 p <sub>2-3</sub> < 0,05
ІМТ, кг/м <sup>2</sup>	32,97±0,47	31,07±0,65	32,03±1,18	p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>1-3</sub> > 0,05 p <sub>2-3</sub> > 0,05
ГПН надходженні, ммоль/л	10,71±0,19	10,32±0,34	11,11±0,57	p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>1-3</sub> > 0,05 p <sub>2-3</sub> < 0,05
Тривалість перебування в стаціонарі, дні	10,90±0,13	10,82±0,22	10,90±0,39	p <sub>1-2</sub> > 0,05 p <sub>1-3</sub> > 0,05 p <sub>2-3</sub> > 0,05

нериків для комбінованої терапії метформін + глімепірид коливається від 2,70 (Діанормет табл. 850 мг №30 + Діапірид 3 мг табл. №30) до 8,88 грн (Сіофор 500 мг табл. №60 + Амарил 2 мг табл. №30) (всього застосовувалось 207 варіантів комбінацій генериків), метформін + гліклазид – від 3,29 (Діаформін 850 табл. №60 + Діаглізид MR 30 мг табл. №60) до 9,43 грн (Сіофор 500 мг табл. №60 + Діабетон MR 60 мг табл. №30) (70 варіантів комбінацій генериків), метформін + глібенкламід – від 1,98 (Діаформін 850 табл. №60 + Глібенкламід 5 мг табл. №100) до 6,20 грн (Сіофор 500 мг табл. №60 + Манініл 3,5 мг табл. №120) (72 варіанти комбінацій генериків).

З метою фармакоеконічного обґрунтування доцільності застосування ПЦЛЗ для лікування ЦД 2 типу нами був проведений аналіз «витрати-ефективність».

За одиницю ефективності був прийнятий відсоток ефективних хворих. Ефективним вважали хворого, у якого після фармакотерапії був досягнутий рівень ГПН 7 ммоль/л [1, 2]. Для

кожної схеми фармакотерапії було визначено кількість ефективних хворих та ефективність кожної схеми у відсотках. Кількість ефективних хворих оцінювали в розрізі аналізованих схем терапії ЦД 2 типу.

Було встановлено, що серед комбінованої терапії схема метформін + глімепірид мала клінічну ефективність 50,3% (тобто, із групи 807 хворих, які отримували дану схему терапії, кількість хворих, які після підбору терапії в стаціонарі досягли рівня глюкози плазми ≤ 7 ммоль/л, склала 406 хворих, що складає 67%), схема метформін + гліклазид мала клінічну ефективність 59,1% (із 259 хворих – 153 ефективних хворих), схема метформін + глібенкламід мала клінічну ефективність 49,1% (із 110 хворих – 54 ефективних хворих).

Було розраховано коефіцієнт витрати-ефективності (cost-effectiveness ratio, CER) при врахуванні мінімальної та максимальної вартості генериків для кожної схеми фармакотерапії за формулою [4]:

$$CER = DC / Ef,$$

де: CER – коефіцієнт витрати-ефективності;

DC – прямі витрати (витрати на фармакотерапію);

Ef – показник ефективності лікування.

Досліджено, що значення коефіцієнта витрати-ефективності CER при врахуванні показників мінімальної та максимальної вартості генериків коливалось для схеми метформін + глібенкламід від 40,33 до 126,27 грн, метформін + глімепірид – від 53,68 до 176,51 грн та метформін + гліклазид – від 55,69 до 159,63 грн (табл. 2).

У результаті проведеного аналізу «витрати-ефективність» встановлено, що серед схем комбінованої терапії вартісно-ефективні переваги має схема метформін + глібенкламід.

З метою визначення стійкості результатів дослідження витрати-ефективності було проведено аналіз чутливості. Однофакторний аналіз чутливості показав, що схема метформін + глібенкламід зберігає фармакоеконічні переваги при збільшенні вартості DDD до 33% у порівнянні зі схемою метформін + гліклазид та до 29% у порівнянні зі схемою метформін + глімепірид, а при подальшому зростанні вартості фармакоеконі-

Таблиця 2

**Результати проведення аналізу «витрати-ефективність»  
для комбінованих схем фармакотерапії**

Схема фармакотерапії (МНН ЛЗ)	Торгові назви ЛЗ	Вартість DDD (грн)	Вартість DDD за 10 днів лікування (грн)	Кількість ефективних хворих (%)	Коефіцієнт витрати-ефективність CER = DC/Ef (грн)
Метформін + глібенкламід	Діаформін 850 табл. №60 + Глібенкламід 5 мг табл. №100	1,98	19,80	49,1	40,33
	Сіофор 500 мг табл. №60 + Манініл 3,5 мг табл. №120	6,20	62,00		126,27
Метформін + гліклазид	Діаформін 850 табл. №60 + Діаглізид MR 30 мг табл. №60	3,29	32,90	59,1	55,69
	Сіофор 500 мг табл. №60 + Діабетон MR 60 мг табл. №30	9,43	94,30		159,63
Метформін + глімепірид	Діанормет табл. 850 мг №30 + Діапірид 3 мг табл. №30	2,70	27,00	50,3	53,68
	Сіофор 500 мг табл. №60 + Амарил 2 мг табл. № 30	8,88	88,80		176,51

номічні переваги даної схеми втрачаються. При проведенні двофакторного аналізу чутливості схема метформін + глібенкламід зберігає фармакоеконімічні переваги при збільшенні вартості DDD до 17% у порівнянні зі схемою метформін + гліклазид та до 15% у порівнянні зі схемою метформін + глімепірид, а при подальшому збільшенні ціни та зменшенні ефективності ПЦЛЗ фармакоеконімічні переваги даної схеми втрачаються.

Для здійснення аналізу витрати-корисність застосували опитник EuroQol – 5D (Ukrainian Version for Ukraine), що вміщує візуально-аналогову шкалу (ВАШ). На ВАШ пацієнти відзначали власну якість життя (ЯЖ) в діапазоні від найгіршого (0%) до найкращого стану (100%) [3]. Для зручності обчислень відсотки, що були відмічені хворим на ВАШ (від 0% до 100% з кроком 1%), були переведені в одиниці (від 0 до 1 з кроком 0,1). Для кожної схеми фармакотерапії, обраної для аналізу витрати-корисність, опитали по 50 хворих, які застосовували досліджувані схеми фармакотерапії.

Для розрахунку кількості років якісного життя (QALYs) використали наступну формулу:

$$C = D \times F,$$

де: C – кількість років якісного життя;

D – роки майбутнього життя;

F – якість життя (згідно з ВАШ).

За даними ВАШ було визначено, що ЯЖ хворих на ЦД 2 типу, які знаходились на схемі комбінованої терапії метформін + глібенкламід, складала  $0,58 \pm 0,02$ , метформін + глімепірид –  $0,69 \pm 0,02$ , метформін + гліклазид –  $0,65 \pm 0,02$ .

За даними ВООЗ 2012 р. середня тривалість життя хворих на ЦД 2 типу складає 71 рік [6]. За результатами проведеного дослідження встановлено, що середній вік хворих, що застосовували метформін + глімепірид був  $56,86 \pm 0,62$  р., тоді роки майбутнього життя для групи хворих, які приймали метформін + глімепірид, складуть  $14,14 \pm 1,11$  р.; метформін + гліклазид –  $13,32 \pm 0,97$  р., відповідно; метформін + глібенкламід –  $11,67 \pm 1,09$  р., відповідно. Таким чином, аналіз «витрати-корисність» встановив, що в результаті фармакотерапії хворі

придбають роки якісного життя з метформін + глімепірид –  $9,76 \pm 0,74$  QALYs, з метформін + гліклазид –  $8,66 \pm 0,64$  QALYs, з метформін + глібенкламід –  $6,77 \pm 0,66$  QALYs.

Витрати на фармакотерапію з урахуванням тривалості життя хворих та вартості DDD за мінімальними показниками вартості генериків складуть для схеми метформін + глімепірид 13934,70 грн, метформін + гліклазид – 15877,54 грн, метформін + глібенкламід – 8434,80 грн.

Витрати на фармакотерапію з урахуванням тривалості життя хворих та вартості DDD за максимальними вартостями генериків складуть для схеми метформін + глімепірид 45829,68 грн, метформін + гліклазид – 45848,66 грн, метформін + глібенкламід – 26412 грн.

В подальшому розрахували коефіцієнт витрати/корисність – CUR (cost – utility ratio) за формулою [4]:

$$CUR = DC / Ut,$$

де: CUR (cost – utility ratio) – співвідношення витрати/корисність;

DC – прямі витрати на фармакотерапію;



Таблиця 3

**Результати проведення аналізу «витрати-корисність»  
для комбінованих схем фармакотерапії**

Схема фармакотерапії (МНН ЛЗ)	Торгові назви ЛЗ	Вартість DDD (грн)	Вартість фармакотерапії (грн)	Кількість QALY (якісно прожиті роки життя)	Коефіцієнт витрати-корисність CER = DC/Ut (грн)
Метформін + глібенкламід	Діаформін 850 табл. №60 + Глібенкламід 5 мг табл. №100	1,98	8434,80	6,77±0,66	1245,91
	Сіофор 500 мг табл. №60 + Манініл 3,5 мг табл. №120	6,20	26412		3901,33
Метформін + гліклазид	Діаформін 850 табл. №60 + Діаглізид MR 30 мг табл. №60	3,29	15877,54	8,66±0,64	1847,11
	Сіофор 500 мг табл. №60 + Діабетон MR 60 мг табл. №30	9,43	45848,66		5294,30
Метформін + глімепірид	Діанормет табл. 850 мг №30 + Діапірид 3 мг табл. №30	2,70	13934,70	9,76±0,74	1427,74
	Сіофор 500 мг табл. №60 + Амарил 2 мг табл. №30	8,88	45829,68		4695,66

Ut – корисність схеми фармакотерапії.

Визначено, що найдешевшу вартість одиниці корисності для комбінованої терапії мала схема метформін + глібенкламід 1245,91-3901,33 грн у порівнянні зі схемою метформін + глімепірид 1427,74-4695,66 грн та зі

схемою метформін + гліклазид 1847,11-5294,30 грн (табл. 3).

У результаті проведеного аналізу «витрати/корисність» встановлено, що вартісно-корисні переваги має схема фармакотерапії метформін + глібенкламід.

Однофакторний аналіз чутливості для досліджуваних схем

терапії показав, що схема фармакотерапії метформін + глібенкламід зберігає фармако-економічні переваги до збільшення вартості DDD на 40% у порівнянні зі схемою метформін + глімепірид та до 14% у порівнянні зі схемою метформін + гліклазид, а при подаль-

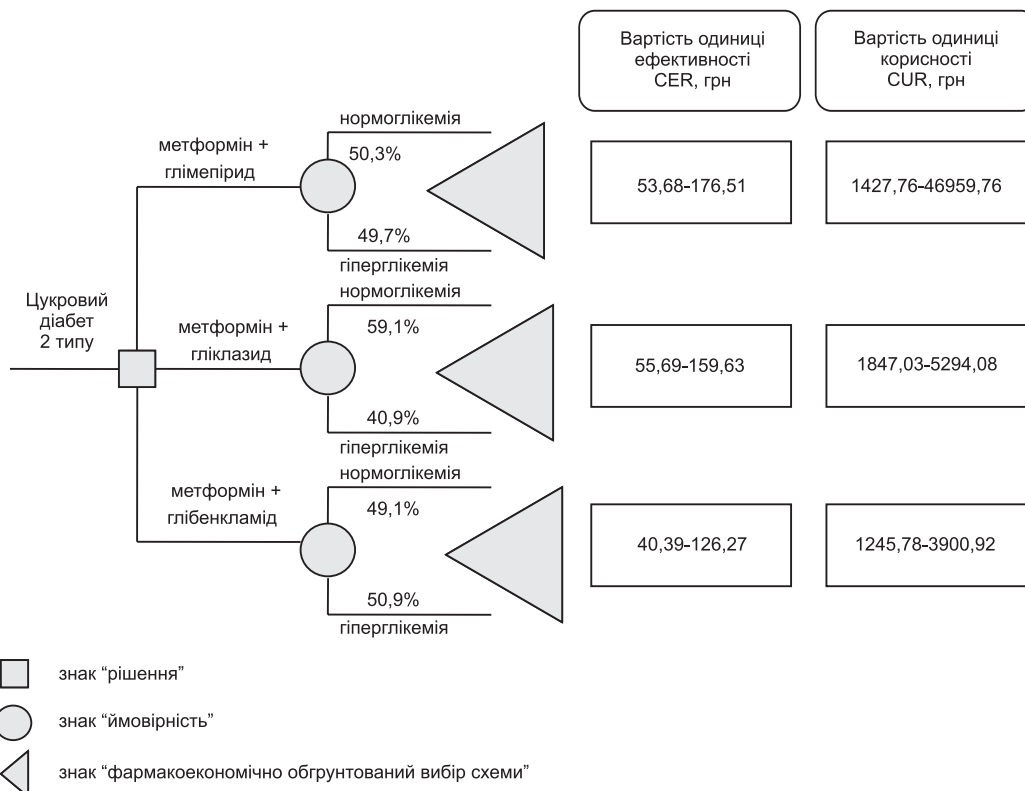


Рис. 2. Модель «дерево рішень» фармакотерапії хворих на ЦД 2 типу з використанням трьох комбінованих схем

шому зростанні вартості фармакоеконімічні переваги даної схеми фармакотерапії втрачаються. При проведенні двофакторного аналізу для досліджуваних схем фармакотерапії було доведено, що схема фармакотерапії метформін + глібенкламід зберігає фармакоеконімічні переваги до збільшення вартості DDD на 19% у порівнянні зі схемою метформін + глімепірид та до 6% у порівнянні зі схемою метформін + гліклазид, а при подальшому збільшенні ціни та зменшенні корисності ПЦЛЗ фармакоеконімічні переваги даної схеми фармакотерапії втрачаються.

Було проведено математичне моделювання, результатом якого стала модель «дерево рішень», яка є інструментом для

прийняття рішень при підборі фармакоеконімічно обґрунтованої терапії [2]. Результати досліджень були проілюстровані графічно. Гілки «дерева рішень» характеризують альтернативні схеми фармакотерапії з урахуванням вартості одиниці ефективності та одиниці корисності (рис. 2).

На представленій схемі показано, що найдешевшу одиницю ефективності та корисності як за мінімальною, так і за максимальною вартістю генериків мала схема фармакотерапії метформін + глібенкламід, не дивлячись на те, що хворі, які отримували цю схему, були достовірно старші за віком та мали достовірно більшу тривалість захворювання на ЦД 2 типу.

## ВИСНОВКИ

1. При проведенні частотного аналізу було встановлено, що серед комбінованих схем терапії для лікування ЦД 2 типу у 45% випадків застосовувалась схема терапії метформін + глімепірид, у 14,5% – схема метформін + гліклазид та в 6,1% – метформін + глібенкламід.

2. Схема фармакотерапії метформін + глібенкламід має вартісно-ефективні та вартісно-корисні переваги, а аналіз чутливості демонструє стійкість отриманих результатів проведеного фармакоеконімічного дослідження.

3. Створена математична модель «дерево рішень» графічно відображає результати проведеного фармакоеконімічного дослідження.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бойчук Т.М., Толстанов О.К., Грицюк М.І., Гоженко А.І. // *Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище, професійне здоров'я, патологія.* – 2013. – №3. – С. 52-59.
2. Куликов А.Ю., Нгуен Т.Т., Тихомирова А.В. // *Фармакоэкономика.* – 2011. – Т. 4, №4. – С. 8-16.
3. Уніфікований клінічний протокол первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги [Електронний ресурс]: Наказ МОЗ України від 21.12.2012 р. №1118. – Режим доступу: [https://www.moz.gov.ua/docfiles/dod1118\\_2\\_2012.pdf](https://www.moz.gov.ua/docfiles/dod1118_2_2012.pdf)
4. Ягудина Р.И., Куликов А.Ю., Аринина Е.Е. *Фармакоэкономика сахарного диабета второго типа.* – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011. – С. 4-66.
5. *ATC/DDD Index 2014.* – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.whocc.no>
6. *Life expectancy 2012* – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.who.int/gho/mortality.../life\\_tables/.../en](http://www.who.int/gho/mortality.../life_tables/.../en)

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ВИБОРУ ФАРМАКОЕКОНОМІЧНО ОБґРУНТОВАНОЇ СХЕМИ КОМБІНОВАНОЇ ТЕРАПІЇ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 2 ТИПУ

Т.І.Івко, Т.А.Германюк

Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова

Ключові слова: цукровий діабет; аналіз «витрати-ефективність»; аналіз «витрати-корисність»; математичне моделювання

Було проведено фармакоеконімічне дослідження з метою наукового обґрунтування вибору схем комбінованої терапії цукрового діабету (ЦД) 2 типу. Матеріали дослідження: 1792 медичних карток стаціонарних хворих з ЦД 2 типу, які перебували на лікуванні у Вінницькому обласному клінічному ендокринологічному диспансері, ендокринологічних відділеннях Хмельницької обласної та Тернопільської університетської лікарень у 2011-2013 роках. Методи дослідження: частотний аналіз; АТС/DDD-аналіз; аналіз витрати-ефективність; аналіз витрати-корисність; аналіз чутливості; математичне моделювання. При проведенні частотного аналізу було встановлено, що серед комбінованих схем терапії для лікування ЦД 2 типу у 45% випадків застосовувалась схема терапії метформін + глімепірид, у 14,5% – метформін + гліклазид та у 6,1% – метформін + глібенкламід. В результаті АТС/DDD-аналізу встановлено, що вартість DDD у розрізі вартості генериків для комбінованої терапії метформін + глімепірид коливається від 2,70 (Діанормет табл. 850 мг №30 + Діапірид 3 мг табл. №30) до 8,88 грн (Сіофор 500 мг табл. №60 + Амарил 2 мг табл. №30), метформін + гліклазид – від 3,29 (Діаформін 850 табл. №60 + Діаглізид MR 30 мг табл. №60) до 9,43 грн (Сіофор 500 мг табл. №60 + Діабетон MR 60 мг табл. №30), метформін + глібенкламід – від 1,98 (Діаформін 850 табл. №60 + Глібенкламід 5 мг табл. №100) до 6,20 грн (Сіофор 500 мг табл. №60 + Манініл 3,5 мг табл. №120). Дослідження показало, що схема комбінованої фармакотерапії метформін + глібенкламід мала вартісно-ефективні та вартісно-корисні переваги, а аналіз чут-

ливості продемонстрував стійкість отриманих результатів проведеного фармакоекономічного дослідження. Створена математична модель «дерево рішень» на основі проведеного дослідження, яка графічно відображає його результати.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ВЫБОРА ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОЙ СХЕМЫ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

*Т.И.Ивко, Т.А.Германюк*

*Винницкий национальный медицинский университет им. Н.И.Пирогова*

*Ключевые слова: сахарный диабет; анализ «затраты-эффективность»; анализ «затраты-полезность»; математическое моделирование*

Было проведено фармакоэкономическое исследование с целью научного обоснования выбора схем комбинированной терапии сахарного диабета (СД) 2 типа. Материалы исследования: 1792 медицинских карт стационарных больных с СД 2 типа, находящихся на лечении в Винницком областном клиническом эндокринологическом диспансере, эндокринологических отделениях Хмельницкой областной и Тернопольской университетской больницах в 2011-2013 годах. Методы исследования: частотный анализ; АТС/DDD-анализ; анализ затраты-эффективность; анализ затраты-полезность; анализ чувствительности; математическое моделирование. При проведении частотного анализа установлено, что среди комбинированных схем терапии для лечения СД 2 типа в 45% случаев применялась схема терапии метформин + глимеирид, в 14,5% – метформин + гликлазид и в 6,1% – метформин + глибенкламид. В результате АТС/DDD-анализа установлено, что стоимость DDD в разрезе стоимости генериков для комбинированной терапии метформин + глимеирид колеблется от 2,70 (Дианормет табл. 850 мг №30 + Диапирид 3 мг табл. №30) до 8,88 грн (Сиофор 500 мг табл. №60 + Амарил 2 мг табл. №30), метформин + гликлазид – от 3,29 (Диаформин 85 табл. №60 + Диаглизид MR 30 мг табл. №60) до 9,43 грн (Сиофор 500 мг табл. №60 + Диабетон MR 60 мг табл. №30), метформин + глибенкламид – от 1,98 (Диаформин 850 табл. №60 + Глибенкламид 5 мг табл. №100) до 6,20 грн (Сиофор 500 мг табл. №60 + Манинил 3,5 мг табл. №120). Исследование показало, что схема комбинированной фармакотерапии метформин + глибенкламид имела стоимостно-эффективные и стоимостно-полезные преимущества, а анализ чувствительности продемонстрировал устойчивость полученных результатов проведенного фармакоэкономического исследования. Создана математическая модель «дерево решений» на основе проведенного фармакоэкономического исследования, которая графически отображает его результаты.

Адреса для листування:  
21018, м. Вінниця, ул. Пирогова, 56.  
Тел. (432) 69-61-43. E-mail: ivkot@e-mail.ua.  
Вінницький національний медичний університет  
ім. М.І.Пирогова

Надійшла до редакції 27.07.2015 р.