

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 102009****(13) U****(51) МПК****A61B 5/02 (2006.01)****G01N 33/48 (2006.01)**

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 03682	(72) Винахідник(и): Коваль Сергій Миколайович (UA), Юшко Костянтин Олексійович (UA), Старченко Тетяна Григорівна (UA), Шуть Інна Валентинівна (UA), Висоцька Олена Володимирівна (UA), Страшненко Ганна Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.04.2015	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ ТЕРАПІЇ ІМЕНІ Л.Т. МАЛОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ", пр. Постишева, 2-а, м. Харків, 61039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.10.2015	(74) Представник: Беседіна Алла Семенівна
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.10.2015, Бюл.№ 19	

(54) СПОСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ГІПЕРТРОФІЇ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА СЕРЦЯ У ХВОРИХ НА ГІПЕРТОНІЧНУ ХВОРОБУ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ**(57) Реферат:**

Спосіб прогнозування ризику розвитку гіпертрофії лівого шлуночка серця у хворих на гіпертонічну хворобу з цукровим діабетом 2 типу включає визначення індивідуальних даних хворого, статистичну процедуру відбору найбільш значущих прогностичних критеріїв та розробку математичної моделі прогнозу. За результатами статистичної процедури відбору на підставі логістичного регресійного аналізу індивідуальних даних як найбільш значущі виявляють 5 прогностичних критеріїв (x_1 - x_5), а саме: x_1 - стать, x_2 - наявність або відсутність ЦД 2 типу, x_3 - концентрація в сироватці крові апеліну, x_4 - концентрація в сироватці крові холестерину ліпопротеїдів низької щільності, x_5 - норма або відхилення від норми концентрації в сироватці крові холестерину ліпопротеїдів високої щільності, визначають коефіцієнти значимості (a_1 - a_5), що характеризують вклад кожного прогностичного критерію у прогноз, для індивідуальної кількісної оцінки ризику розвитку гіпертрофії лівого шлуночка серця розраховують в автоматичному режимі в Excel прогностичний індекс (ПІглш).

UA 102009 U

Корисна модель належить до галузі медицини, а саме до кардіології та внутрішніх хвороб, і може бути використана для кількісної оцінки ризику розвитку гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ) серця у хворих на гіпертонічну хворобу (ГХ) з цукровим діабетом (ЦД) 2 типу та без нього за допомогою математичного моделювання.

Відомий "Спосіб ранньої діагностики ремоделювання міокарда у хворих на гіпертонічну хворобу у поєднанні з цукровим діабетом" (патент України № 72816u, опубл. 27.08.2012, Бюл. № 16), у якому проводять біохімічне дослідження сироватки крові з визначенням у якості діагностичних критеріїв концентрацій адипокіну - вісфатину та прозапального цитокіну - фактора некрозу пухлин- α (ФНП- α). І, якщо концентрація вісфатину становить $35,9 \pm 10,2$ нг/мл, а концентрація ФНП- α - $32,0 \pm 2,5$ пг/мл, діагностують ознаки структурної перебудови міокарда лівого шлуночка.

При цьому, статистичну обробку індивідуальних даних у групах хворих проводили стандартними методами із застосуванням пакета програм обробки даних загального призначення Statistica for Windows версії 6.0.

Недоліком можна вважати те, що використання при аналізі індивідуальних даних простих статистичних характеристик типа середніх значень, стандартних помилок або відсотків у дослідженнях є недостатнім для оптимізації методологічних підходів до вивчення даної проблеми. Це пов'язано з тим, що методологія вивчення взаємозв'язків, які відображають різні ланцюги патогенезу, повинна відповідати вимогам системного аналізу та доказової медицини.

В останні роки активно впроваджують в медицину методи математичного моделювання й створюють автоматизовані, у т. ч. комп'ютерні діагностичні системи, що істотно розширили можливості діагностики та терапії захворювань.

Відоме дослідження (Резнік Л.А. Інсуліноподібний фактор росту-1 та особливості кардіоваскулярного ремоделювання у хворих на гіпертонічну хворобу з цукровим діабетом 2 типу. Автореф. дисерт. роботи на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук), вибране за прототип, у якому для оцінки особливостей кардіоваскулярного ремоделювання було обстежено 113 хворих на ГХ II стадії 2 та 3 ступеня у віці від 49 до 75 років. Всі обстежені хворі були розподілені на дві групи залежно від наявності ЦД 2 типу: а) основну групу - 67 хворих на ГХ з супутнім ЦД 2 типу і б) групу порівняння - 46 осіб на ГХ без ЦД. Контрольну групу склали 20 практично здорових осіб. За результатами загальноприйнятих клініко-інструментальних та лабораторних досліджень визначають індивідуальні дані хворого: антропометричні, клінічні, гемодинамічні та метаболічні показники, морфо-функціональні параметри серця та судин та рівень інсуліноподібного фактора росту-1 (ІФР-1) в крові. Проводять статистичну процедуру відбору найбільш значущих прогностичних критеріїв на підставі дискримінантного аналізу індивідуальних даних хворого. Найбільш значущими за впливом на формування типу геометрії ЛШ виявлено 10 прогностичних критеріїв: наявність ЦД 2 типу, вік, значення індексу маси тіла (ІМТ), тривалість ЦД 2 типу, концентрації загального холестерину (ЗХС), сечової кислоти, глюкози у крові; значення товщини інтими медіа сонної артерії та вміст ІФР-1 і інсуліну в крові.

Для оцінки взаємозв'язку та взаємовпливу вибраних прогностичних критеріїв, які відображають різні ланцюги патогенетичних процесів щодо ремоделювання серцево-судинної системи у хворих на ГХ з ЦД 2 типу, розроблена математична модель прогнозу, за якою при різних кількісних значеннях прогностичного індексу прогнозують певний тип геометрії ЛШ серця.

Недоліком даного прототипу є трудомісткість отримання індивідуальних даних за результатами великої кількості досліджень, що робить даний спосіб вірогідним, але трудомістким.

В основу корисної моделі поставлена задача забезпечити можливість вірогідної та одночасно спрощеної кількісної оцінки ризику розвитку гіпертрофії лівого шлуночка серця шляхом виявлення мінімально оптимального набору найбільш значущих прогностичних критеріїв для створення математичної моделі прогнозу. А це дозволить оптимізувати лікувальну тактику хворих на гіпертонічну хворобу з цукровим діабетом 2 типу у кожному конкретному випадку та знизити ризик розвитку серцево-судинних ускладнень.

Задача вирішується у способі прогнозування ризику розвитку ГЛШ серця у хворих на ГХ з ЦД 2 типу, який включає визначення індивідуальних даних хворого, статистичну процедуру відбору серед них найбільш значущих прогностичних критеріїв та створення математичної моделі прогнозу.

Ознаки, що відрізняють корисну модель від прототипу, є такі: - за результатами статистичної процедури відбору на підставі логістичного регресійного аналізу індивідуальних даних як найбільш значущі виявляють 5 прогностичних критеріїв (x_1 - x_5), а саме: x_1 - стать, x_2 - наявність або відсутність ЦД 2 типу, x_3 - концентрація в сироватці крові апеліну, x_4 - концентрація в

сироватці крові холестерину ліпопротеїдів низької щільності (ХС ЛПНЩ), x_5 - норма або відхилення від норми концентрації в сироватці крові холестерину ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ), визначають коефіцієнти значимості (a_1 - a_5), що характеризують вклад кожного прогностичного критерію у прогноз, для індивідуальної кількісної оцінки ризику розвитку гіпертрофії лівого шлуночка серця розраховують в автоматичному режимі в Excel прогностичний індекс (Піглш) за допомогою створеної математичної моделі за формулою:

$$\text{Піглш} = [1 + \exp(-(a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4 + a_5 \cdot x_5 + 18,609))]^{-1}$$
, де:

Піглш - прогностичний індекс; (x_1 - x_5) - можливі значення прогностичних критеріїв у конкретного хворого; a_1 (-4,180), a_2 (4,384), a_3 (-23,863), a_4 (2,060), a_5 (2,212) - визначені коефіцієнти значимості, і, якщо розраховане значення Піглш більш ніж 0,5, прогнозують ризик розвитку у хворого ГЛШ серця.

Необхідність розробки нових, більш простих та одночасно вірогідних способів прогнозування ризику розвитку ГЛШ серця в умовах поєднаних патологій обумовлена наступним:

Прогноз тяжкості стану будь-якого хворого, зокрема за умов поєднаної патології, залишається складною клінічною задачею через наявність багато численних факторів ризику, які впливають на прогноз, їх неоднозначності. Сучасний стан проблеми пояснюється як її складністю, так і недосконалим рівнем використання методів статистичного аналізу у вітчизняній біомедицині у цілому.

У корисній моделі, яку заявляють, простота та одночасно вірогідність прогнозу досягається як виявленням за статистичною процедурою мінімально оптимального набору прогностичних критеріїв, так і комплексним аналізом їх змін, зведених у математичну модель прогнозу. А це дозволяє кількісно оцінити взаємозв'язок та взаємовплив обраних прогностичних критеріїв, які відображають різні ланцюги патогенетичних процесів щодо формування ГЛШ серця у хворих на ГХ з ЦД 2 типу. А саме:

Апелін є ендогенним пептидом, функціональним антагоністом ренін-ангіотензинової системи, який впливає на судинний тонус, скорочувальну функцію міокарда та його електрофізіологічні властивості; опосередковано характеризує вуглеводний обмін та процеси атерогенезу. Визначення та кількісна оцінка концентрації апеліну у сироватці крові дають змогу більш об'єктивно і патогенетично обґрунтовано здійснити кількісну оцінку ризику розвитку ГЛШ серця при поєднаній патології (Chandrasekaran B., Dar O., McDonagh T. The role of apelin in cardiovascular function and heart failure // Eur. J. Heart failure. - 2008. - Vol. 10. - P. 725-732).

Стать є одним факторів, який впливає на прогноз та використовується для стратифікації загального серцево-судинного ризику (Mancia G., Fagard R., Narkiewicz K. et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // J Hypertens. - 2013. - Vol. 31(7). - P. 1281-357).

Поєднання ГХ та ЦД 2 типу значно підвищує ризик ураження органів-мішеней (нирок, судин, серця) та призводить до більш високої частоти серцево-судинних ускладнень та смертності. Так, у хворих з наявністю і ГХ і ЦД 2 типу у 2 рази частіше розвивається гіпертрофія лівого шлуночка та інсульт, у 3 рази частіше виникає ішемічна хвороба серця та серцева недостатність, ніж у пацієнтів з ЦД без ГХ (ESC guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD-summary / Diab Vase Dis Res. - 2014. - Vol. 11(3). - P. 133-73).

Збільшення проатерогенних ліпідів (ХС ЛПНЩ) та зменшення антиатерогенних ліпідів (ХС ЛПВЩ) є проявом дисліпідемії та одним з найбільш значущих факторів, що обумовлюють ризик розвитку серцево-судинних ускладнень. Дисліпідемія призводить до розвитку атеросклерозу судин, зміну їх жорсткості та безпосередньо впливає на тонус периферійних судин та артеріальний тиск, що сприяє прогресуванню патологічного ремоделювання лівого шлуночка серця (Коваленко В.Н., Свищенко Е.П. Артериальная гипертензия у особых категорий больных / Киев: МОРИОН, 2009. - 376 с).

Дослідження за запропонованою корисною моделлю були проведені на базі відділення гіпертензій та захворювань нирок ДУ "Національний інститут терапії імені Л.Т. Малої НАМН України". Обстежено 63 хворих, серед яких 43 хворих на ГХ з ЦД 2 типу (21 жінка, 22 чоловіків), середній вік ($57 \pm 4,6$) років та 20 хворих на ГХ без ЦД 2 типу (11 жінок, 9 чоловіків), середній вік ($56 \pm 4,2$) років. До контрольної групи залучено 14 практично здорових осіб (6 жінки, 8 чоловіків). За допомогою створеної (за даними власних оригінальних досліджень) математичної моделі була здійснена індивідуальна кількісна оцінка ризику розвитку ГЛШ серця. Так за прогнозом у 45 хворих на ГХ з ЦД 2-го типу та без нього (71 %) наявний ризик розвитку ГЛШ серця, а у 18 хворих (29 %) - відсутні ознаки ГЛШ серця.

Запропоновану корисну модель здійснюють таким чином:

1. Після прийняття хворого у стаціонар проводять оцінку його клінічного стану в залежності від скарг, анамнезу хвороби, даних фізикального та об'єктивного обстежень. Проводять загальноприйняті клініко-інструментальні обстеження та біохімічні дослідження крові. На підставі оцінки індивідуальних даних різних обстежень згідно клінічним рекомендаціям з артеріальної гіпертензії Європейського товариства гіпертензії та Європейського товариства кардіологів (2013) і Української асоціації кардіологів (2011) встановлюють або підтверджують діагноз (ГХ, що асоційована з ЦД 2 типу або без наявності ЦД 2 типу).

2. Проводять статистичну процедуру відбору серед індивідуальних даних найбільш значущих прогностичних критеріїв та створюють математичну модель прогнозу.

2. Згідно з корисною моделлю, за результатами статистичної процедури відбору як найбільш значущі прогностичні критерії виявлено 5 критеріїв (x_1 - x_5), а саме: x_1 - стать, x_2 - наявність або відсутність ЦД 2 типу, x_3 - концентрація в сироватці крові апеліну, x_4 - концентрація в сироватці крові ХС ЛПНЩ, x_5 - норма або відхилення від норми концентрації в сироватці крові ХС ЛПВЩ. Визначають коефіцієнти значимості (a_1 - a_5), що характеризують вклад кожного прогностичного критерію у прогноз.

Для індивідуальної кількісної оцінки ризику розвитку ГЛШ серця у хворих розраховують в автоматичному режимі в Excel прогностичний індекс (ПІглш) за допомогою створеної математичної моделі за формулою:

$$\text{ПІглш} = [1 + \exp(-(a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4 + a_5 \cdot x_5 + 18,609))]^{-1}$$
, де: ПІглш - прогностичний індекс; (x_1 - x_5) - можливі значення прогностичних критеріїв у конкретного хворого; a_1 (-4,180), a_2 (4,384), a_3 (-23,863), a_4 (2,060), a_5 (2,212) - коефіцієнти значимості;

При цьому:

- жіноча стать у формулі приймає значення - 1; чоловіча - 2;

- наявність ЦД 2 типу визначають за допомогою стандартного протоколу, рекомендованого Міністерством охорони здоров'я України. При цьому відсутність ЦД 2 типу приймає у формулі значення 1, а наявність ЦД 2-2.

- концентрацію апеліну (нг/мл) в сироватці крові визначають стандартним імуноферментним методом з використанням наборів реактивів фірми Phoenix Pharmaceuticals Inc. (США). Нормальні значення концентрації апеліну перебувають в межах 0,916-1,26 нг/мл.

- концентрацію в сироватці крові ХС ЛПВЩ (ммоль/л) визначають стандартним імуноферментним методом за допомогою аналізатора імуноферментного "Humareader № 2106-1709" (Німеччина);

- концентрацію в сироватці крові ХС ЛПНЩ (ммоль/л) розраховують за відомою формулою W.T. Friedewald: $\text{ХС ЛПНЩ} = 3\text{ХС} - (\text{ХС ЛПВЩ} + \text{ТГ}/2,2)$ ммоль/л, де 3ХС - загальний холестерин, ТГ - тригліцериди, ХС ЛПВЩ - холестерин ліпопротеїдів високої щільності. При цьому, нормальне значення концентрації ХС ЛПВЩ в сироватці крові (для чоловіків більше 1,0 ммоль/л, для жінок більше 1,2 ммоль/л) у формулі приймає значення - 1, а відхилення від норми приймає значення - 2.

6. І якщо розраховане значення ПІглш більш ніж 0,5, прогнозують у хворого ризик розвитку ГЛШ серця.

Ступінь відтворюваності математичної моделі прогнозу при використанні у медичній практиці - 93 %.

Можливість здійснення на практиці кількісної оцінки ризику розвитку ГЛШ серця за створеною математичною моделлю прогнозу підтверджується клінічними прикладами у хворих на ГХ як з ЦД 2-го типу, так і без нього.

Приклад 1. Хворий К., чоловік, 57 років, історія хвороби № 808.

За даними проведених стандартних клініко-лабораторних та інструментальних досліджень у хворого підтверджений діагноз: гіпертонічна хвороба II ст., 3 ступінь. Ризик серцево-судинних ускладнень високий.

Об'єктивно: загальний стан хворого середньої тяжкості. Гіперстенічної статури. Зріст - 174 см, вага - 114 кг. ІМТ=38,4 кг/м. Перкуторно над легеньми - легеневий звук. Аускультативно - везикулярне дихання. Діяльність серця при аускультатії ритмічна, тони приглушені, акцент II тону над аортою. ЧСС дорівнює пульсу - 90 ударів за хвилину, ритмічний. Артеріальний тиск - 180 та 120 ммрт. ст.

Згідно з корисною моделлю хворому здійснюють кількісну оцінку ризику розвитку ГЛШ серця за допомогою створеної математичної моделі за формулою:

$$\text{ПІглш} = [1 + \exp(-(a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4 + a_5 \cdot x_5 + 18,609))]^{-1}$$
.

Для цього у хворого визначають такі індивідуальні дані:

- ЦД 2 типу - відсутній; - концентрації в сироватці крові: апеліну - 0,932 нг/мл; ХС ЛПНЩ - 3,56 ммоль/л; ХС ЛПВЩ - 1,2 ммоль/л, що відповідає нормі для чоловіків.

При цьому значення прогностичних критеріїв у хворого наступні:

$x_1=2$; $x_2=1$; $x_3=0,932$; $x_4=3,56$; $x_5=1$;

значення коефіцієнтів значимості: $a_1(-4,180)$, $a_2(4,384)$, $a_3(-23,863)$, $a_4(2,060)$, $a_5(2,212)$.

Розраховують в автоматичному режимі прогностичний індекс (ПІглш):

5 $\text{ПІглш}=[1+\exp(-4,180\cdot 2+4,384\cdot 1-23,863\cdot 0,932+2,060\cdot 3,56-2,212\cdot 1+18,609)]^{-1}=0,0021$.

Розраховане значення ПІглш менш, ніж оціночний критерій (0,0021 менш, ніж 0,5). За прогнозом у хворого на ГХ без ЦД 2-го типу відсутні ознаки ГЛШ серця.

Рекомендовано: дотримання режиму дозованих фізичних навантажень, дієта стіл № 10, обмежене вживання повареної сілі, приймати всередину раміпріл 5 мг по 1 таблетці 1 раз на добу, леркамен 10 мг по 1 таблетці на добу.

10 Приклад 2. Хвора Ч., жінка, 56 років, історія хвороби № 5780. За даними проведених стандартних клініко-лабораторних та інструментальних досліджень у хворі підтверджений діагноз: гіпертонічна хвороба II ст., 3 ступінь. ІХС. Дифузний кардіосклероз. Серцева недостатність I ст., I ФК. Цукровий діабет 2 тип, середньої тяжкості. Ризик серцево-судинних ускладнень дуже високий.

15 Об'єктивно: загальний стан хворої середньої тяжкості. Гіперстенічної статури. Зріст - 160 см, вага - 77 кг. $\text{ІМТ}=30,1 \text{ кг/м}^2$. Перкуторно над легеньми - легеневиий звук. Аускультативно - везикулярне дихання. Діяльність серця при аускультатії ритмічна, тони приглушені, акцент II тону над аортою. ЧСС дорівнює пульсу - 88 ударів за хвилину, ритмічний. Артеріальний тиск - 180 та 110 мм рт. ст.

20 Згідно з корисною моделлю хворі здійснюють кількісну оцінку ризику розвитку ГЛШ серця за допомогою створеної математичної моделі за формулою:

$\text{ПІглш}=[1+\exp(-a_1\cdot x_1+a_2\cdot x_2+a_3\cdot x_3+a_4\cdot x_4+a_5\cdot x_5+18,609)]^{-1}$.

Для цього у хворого визначають такі індивідуальні дані:

25 - ЦД 2 типу - наявний; - концентрації в сироватці крові: апеліну - 0,755 нг/мл; ХС ЛПНЩ - 7,0 ммоль/л; ХС ЛПВЩ - 1,7 ммоль/л, що відповідає нормі для жінок.

При цьому значення прогностичних критеріїв у хворі наступні:

$x_1=1$; $x_2=2$; $x_3=0,755$; $x_4=7,0$; $x_5=1$.

Значення коефіцієнтів значимості: $a_1(-4,180)$, $a_2(4,384)$, $a_3(-23,863)$, $a_4(2,060)$, $a_5(2,212)$.

30 Розраховують в автоматичному режимі прогностичний індекс (ПІглш):

$\text{ПІглш}=[1+\exp(-4,180\cdot 1+4,384\cdot 2-23,863\cdot 0,755+2,060\cdot 7,0+2,212\cdot 1+18,609)]^{-1}=0,9999$.

Розраховане значення ПІглш більш, ніж оціночний критерій (0,9999 більш, ніж 0,5). За прогнозом у хворі на ГХ з ЦД 2-го типу наявний ризик розвитку ГЛШ серця.

35 Рекомендовано: дотримання режиму дозованих фізичних навантажень, дієта стіл № 10, обмежене вживання повареної сілі, приймати всередину кардосал 20 мг на добу, леркамен 10 мг на добу, небілет 5 мг на добу, аторіс 20 мг на добу, метформін 1500 мг на добу.

40 Приклад 3. Хворий П., чоловік, 50 років, історія хвороби № 1971. За даними проведених стандартних клініко-лабораторних та інструментальних досліджень у хворі підтверджений діагноз: гіпертонічна хвороба II ст., 3 ступень. Цукровий діабет 2 тип, середньої тяжкості. Ризик серцево-судинних ускладнень дуже високий.

45 Об'єктивно: загальний стан хворого середньої тяжкості. Гіперстенічної статури. Зріст - 176 см, вага - 93 кг. $\text{ІМТ}=30,09 \text{ кг/м}^2$. Перкуторно над легеньми - легеневиий звук. Аускультативно - везикулярне дихання. Діяльність серця при аускультатії ритмічна, тони приглушені, акцент II тону над аортою. ЧСС дорівнює пульсу - 80 ударів за хвилину, ритмічний. Артеріальний тиск - 170 та 110 мм рт. ст.

Згідно з корисною моделлю хворому здійснюють кількісну оцінку ризику розвитку ГЛШ серця за допомогою створеної математичної моделі за формулою:

$\text{ПІглш}=[1+\exp(-a_1\cdot x_1+a_2\cdot x_2+a_3\cdot x_3+a_4\cdot x_4+a_5\cdot x_5+18,609)]^{-1}$.

Для цього у хворого визначають такі індивідуальні дані:

50 - ЦД 2 типу - наявний; - концентрації в сироватці крові: апеліну - 0,901 нг/мл; ХС ЛПНЩ - 3,13 ммоль/л; ХС ЛПВЩ - 0,81 ммоль/л, що нижче за норму у чоловіків.

При цьому значення прогностичних критеріїв у хворі наступні:

$x_1=2$; $x_2=2$; $x_3=0,901$; $x_4=3,13$; $x_5=2$.

Значення коефіцієнтів значимості: $a_1(-4,180)$, $a_2(4,384)$, $a_3(-23,863)$, $a_4(2,060)$, $a_5(2,212)$.

55 Розраховують в автоматичному режимі прогностичний індекс (ПІглш):

$\text{ПІглш}=[1+\exp(-4,180\cdot 2+4,384\cdot 2-23,863\cdot 0,901+2,060\cdot 3,13-2,212\cdot 2+18,609)]^{-1}=0,387$.

Розраховане значення ПІглш менш, ніж оціночний критерій (0,387 менш, ніж 0,5). За прогнозом у хворого на ГХ з ЦД 2-го типу відсутні ознаки ГЛШ серця.

Рекомендовано: дотримання режиму дозованих фізичних навантажень, дієта стіл № 10, обмежене вживання кухонної солі, приймати всередину раміприл 5 мг по 1 таблетці 1 раз на добу, леркамен 10 мг по 1 таблетці на добу, аторіс 20 мг на добу, метформін 2000 мг на добу.

Технічний результат

- 5 Використання розробленої математичної моделі прогнозу у медичній практиці забезпечить можливість здійснювати вірогідну та одночасно спрощену кількісну оцінку ризику розвитку гіпертрофії лівого шлуночка серця у хворих на гіпертонічну хворобу з цукровим діабетом 2 типу. А це, в свою чергу, дозволить підвищити ефективність лікування та знизити ризик розвитку серцево-судинних ускладнень у цієї категорії хворих.

10

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Спосіб прогнозування ризику розвитку гіпертрофії лівого шлуночка серця у хворих на гіпертонічну хворобу з цукровим діабетом 2 типу, який включає визначення індивідуальних даних хворого, статистичну процедуру відбору найбільш значущих прогностичних критеріїв та розробку математичної моделі прогнозу, який **відрізняється** тим, що за результатами статистичної процедури відбору на підставі логістичного регресійного аналізу індивідуальних даних як найбільш значущі виявляють 5 прогностичних критеріїв (x_1 - x_5), а саме: x_1 - стать, x_2 - наявність або відсутність ЦД 2 типу, x_3 - концентрація в сироватці крові апеліну, x_4 - концентрація в сироватці крові холестерину ліпопротеїдів низької щільності, x_5 - норма або відхилення від норми концентрації в сироватці крові холестерину ліпопротеїдів високої щільності, визначають коефіцієнти значимості (a_1 - a_5), що характеризують вклад кожного прогностичного критерію у прогноз, для індивідуальної кількісної оцінки ризику розвитку гіпертрофії лівого шлуночка серця розраховують в автоматичному режимі в Excel прогностичний індекс (Піглш) за допомогою створеної математичної моделі за формулою:
- 25 $\text{Піглш} = [1 + \exp(-a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4 + a_5 \cdot x_5 + 18,609)]^{-1}$, де:
 Піглш - прогностичний індекс; (x_1 - x_5) - можливі значення прогностичних критеріїв у конкретного хворого; a_1 (-4,180), a_2 (4,384), a_3 (-23,863), a_4 (2,060), a_5 (2,212) - визначені коефіцієнти значимості, і, якщо розраховане значення Піглш більш ніж 0,5, прогнозують ризик розвитку у хворого гіпертрофії лівого шлуночка серця.
- 30

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601