



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53683 (13) U  
(51) МПК (2009)  
A61B 17/00  
A61B 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ КІНЦЯ ГОСТРОГО ПАНКРЕАТИТУ

1

(21) u201005480

(22) 05.05.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл. № 19, 2010 р.

(72) НОВОХАТНІЙ ПАВЛО ВАЛЕРІЙОВИЧ, СІРБУ ІВАН ФЕДОРОВИЧ, ГАНЖИЙ ВОЛОДИМИР ВАЛЕНТИНОВИЧ, КУЛІНІЧ РОМАН ЛЕОНІДОВИЧ

(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, НОВОХАТНІЙ ПАВЛО ВАЛЕРІЙОВИЧ, СІРБУ ІВАН ФЕДОРОВИЧ, ГАНЖИЙ ВОЛОДИМИР ВАЛЕНТИНОВИЧ, КУЛІНІЧ РОМАН ЛЕОНІДОВИЧ

(57) Спосіб прогнозування кінця гострого панкреатиту, що включає проведення клінічних та біохімічних досліджень, визначення віку, концентрації гемоглобіну, глюкози крові, рівня креатиніну та подальшого математичного моделювання прогнозу на основі покрокового аналізу діагностичних критеріїв, який **відрізняється** тим, що додатково проводять ультразвукове дослідження гепатобіліарної ділянки, визначають наявність рідинних утворень (РУ), гідроперитонеуму, виконують лапароскопію і визначають наявність набряку малого сальника та геморагічного випоту, додатково у

2

крові визначають  $\alpha$ -амілазу, лейкоцитарний індекс інтоксикації (ЛІІ), додатково визначають суб'єктивну інтенсивність больового синдрому відповідно до цифрової оціночної шкали (NRS), частоту дихальних рухів (ЧДР) і систолічний артеріальний тиск (АТ) і отримують прогностичні критерії  $Q_1$  (летальний кінець) та  $Q_2$  (одужання) за допомогою системи класифікаційних рівнянь, створеної на основі множинного лінійного дискримінантного аналізу Фішера:

$$Q_1 = 0,127 \times \text{Вік} + 0,021 \times \alpha\text{-амілаза} + 0,112 \times \text{ЛІІ} + 129,2 \times \text{РУ} + 64,26 \times \text{Гідроперитонеум} + 23,52 \times \text{Набряк малого сальника} + 20,04 \times \text{Геморагічний випіт} + 9,42 \times \text{Глюкоза} + 1,41 \times \text{Креатинін} + 4,28 \times \text{ЧДР} + 0,2 \times \text{АТсист.} - 0,044 \times \text{Гемоглобін} + 6,61 \times \text{NRS} - 432,12;$$
$$Q_2 = 0,19 \times \text{Вік} - 0,002 \times \alpha\text{-амілаза} - 0,013 \times \text{ЛІІ} + 115,56 \times \text{РУ} + 51,24 \times \text{Гідроперитонеум} + 11,48 \times \text{Набряк малого сальника} + 9,37 \times \text{Геморагічний випіт} + 6,85 \times \text{Глюкоза} + 1,137 \times \text{Креатинін} + 3,1 \times \text{ЧДР} + 0,3 \times \text{АТсист.} - 0,04 \times \text{Гемоглобін} + 4,98 \times \text{NRS} - 346,61$$
 і проводять порівняння критеріїв, при цьому прогностичним критерієм вважають більший.

Корисна модель стосується медицини, а саме хірургії і може бути використана у лікуванні гострого панкреатиту.

Відомі декілька способів математичного моделювання кінця гострого панкреатиту, але деякі з них незручні та складні у використанні, або потребують великих коштів для отримання даних специфічних обстежень.

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається, є спосіб, який полягає у визначенні вірогідності кінця гострого панкреатиту завдяки обліку суми діагностичних балів (ДБ). При цьому у якості прогностичних показників виступають наступні діагностичні критерії: вік, концентрація гемоглобіну, кількість палочкоядерних нейтрофілів, глюкоза крові, білок плазми, рівень мочевины та креатиніну, протромбіновий індекс. Діагностична цінність показників визначена покроковим аналізом, що дозволив виразити вірогідність кінця у числовому значенні. Для кожного показника

весь ряд значень був розділений на діапазони, визначена діагностична значимість шляхом обчислення непараметричного критерію, що відображає величину розходження розподілень. Загальна формула для обчислення ДБ:

$$ДБ(x_i) = 10 \lg P(x_i/A) / P(x_i/B),$$

де  $P_1, P_2$  - частота ознаки;  $x_i$  - виявлена у хворого градація ознаки, де верхній індекс указує номер градації, а нижній - вид градації; А і В - діагностичні пороги ознак. Прогнозування кінця гострого панкреатиту відбувається за розрахунками суми ДБ (сума ДБ > 0 прогнозує важкий перебіг гострого панкреатиту). (Свистунов Н.Н. О возможности прогнозирования исходов острого панкреатита с тяжелым течением / Н.Н. Свистунов, В.В. Ивлев // Вестник Санкт-петербургского университета. - 2009. - Сер. 11., Вып. 3. - с. 135-142.).

Суттєві ознаки найближчого аналога і корисної моделі, що збігаються, є такі:

(13) U

(11) 53683

(19) UA

- проведення клінічних та біохімічних досліджень,
- визначення віку, концентрації гемоглобіну, глюкози крові, рівня креатиніну,
- математичне моделювання прогнозу кінця гострого панкреатиту на основі покрокового аналізу діагностичних критеріїв.

Але цей спосіб математичного моделювання кінця гострого панкреатиту використовує лише дані клінічних та біохімічних досліджень, він не враховує суб'єктивну оцінку вираженості симптомів гострого панкреатиту та якості життя, у наведеному способі не застосовуються дані візуалізаційної діагностики і через він має обмежену інформативність. У способі відсутня статистична обоснованість присвоєння ДБ різним показникам. Крім цього, спосіб потребує групового обліку сум ДБ без статистичного обґрунтування рівноцінності ДБ при оцінці не зв'язаних параметрів. Чутливість наведеного способу прогнозування обмежена через те, що складання високочутливих багатфакторних прогнозів потребує застосування дискримінантного аналізу.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу прогнозування кінця гострого панкреатиту шляхом введення додаткових діагностичних критеріїв та застосування множинного лінійного дискримінантного аналізу Фішера, що забезпечить побудову високочутливої математичної моделі перебігу гострого панкреатиту, підвищить достовірність прогнозування кінця гострого панкреатиту.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі прогнозування кінця гострого панкреатиту, що включає проведення клінічних та біохімічних досліджень, визначення віку, концентрації гемоглобіну, глюкози крові, рівня креатиніну та подальше математичне моделювання прогнозу на основі покрокового аналізу діагностичних критеріїв, новим є те, що додатково проводять ультразвукове дослідження гепатобіліарної ділянки, визначають наявність рідинних утворень (РУ), гідроперитонеуму, виконують лапароскопію і визначають наявність набряку малого сальника та геморагічного випоту, додатково у крові визначають  $\alpha$ -амілазу, лейкоцитарний індекс інтоксикації (ЛІІ), додатково визначають суб'єктивну інтенсивність больового синдрому відповідно до цифрової оціночної шкали (NRS), частоту дихальних рухів (ЧДР) і систолічний артеріальний тиск (АТ) і отримують прогностичні критерії  $Q_1$  (летальний кінець) та  $Q_2$  (одужання) за допомогою системи класифікаційних рівнянь, створеної на основі множинного лінійного дискримінантного аналізу Фішера:

$$Q_1 = 0,127 \times \text{Вік} + 0,021 \times \alpha\text{-амілаза} + 0,112 \times \text{ЛІІ} + 129,2 \times \text{РУ} + 64,26 \times \text{Гідроперитонеум} + 23,52 \times \text{Набряк малого сальника} + 20,04 \times \text{Геморагічний випіт} + 9,42 \times \text{Глюкоза} + 1,41 \times \text{Креатинін} + 4,28 \times \text{ЧДР} + 0,2 \times \text{АТсист.} - 0,044 \times \text{Гемоглобін} + 6,61 \times \text{NRS} - 432,12;$$

$$Q_2 = 0,19 \times \text{Вік} - 0,002 \times \alpha\text{-амілаза} - 0,013 \times \text{ЛІІ} + 115,56 \times \text{РУ} + 51,24 \times \text{Гідроперитонеум} + 11,48 \times \text{Набряк малого сальника} + 9,37 \times \text{Геморагічний випіт} + 6,85 \times \text{Глюкоза} + 1,137 \times \text{Креатинін} + 3,1 \times \text{ЧДР} + 0,3 \times \text{АТсист.} -$$

$0,04 \times \text{Гемоглобін} + 4,98 \times \text{NRS} - 346,61$  і проводять порівняння критеріїв, при цьому прогностичним критерієм вважають більший.

Тобто, інтерпретація результатів: прогноз пацієнта буде відноситися до того класу, для якого класифікаційне значення рівняння у порівнянні з іншим буде вище, що дозволяє констатувати ризик розвитку летального кінця.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у такому.

Використання множинного лінійного дискримінантного аналізу Фішера дозволить побудувати високочутливу математичну модель прогнозування кінця гострого панкреатиту, що в свою чергу надасть змогу диференційовано-обоснованому застосуванню лікувальних алгоритмів у хворих на гострий панкреатит.

Залучення суб'єктивної інтенсивності больового синдрому відповідно цифрової оціночної шкали (NRS), ЧДР, систолічного АТ, рівня гемоглобіну, ЛІІ, рівня  $\alpha$ -амілази крові надасть додаткові діагностичні критерії, що підвищить достовірність отримуваних прогнозів кінця гострого панкреатиту.

Введення до комплексної програми обстеження візуалізаційних методів діагностики (ультразвукового обстеження, лапароскопії) дозволило отримати додаткові діагностичні критерії (наявність РУ, набряку малого сальника, гідроперитонеуму, геморагічного випоту), що підвищить достовірність отримуваних прогнозів кінця гострого панкреатиту.

Таким чином, сукупність вищезазначених позитивних впливів дозволить підвищити ефективність лікування, прискорити одужання хворих, знизити кількість ускладнень гострого панкреатиту.

Спосіб здійснюється таким чином.

Хворий на гострий панкреатит проходить комплексне клінічне, біохімічне, інструментальне (ультразвукове дослідження, лапароскопія) обстеження, у ході якого визначають наступні діагностичні критерії: вік, бальний показник по NRS, ЧДР, систолічний АТ, рівень гемоглобіну, ЛІІ, рівні  $\alpha$ -амілази крові, глюкози крові, креатиніну крові, наявність РУ, набряку малого сальника, гідроперитонеуму, геморагічного випоту.

За допомогою отриманої системи класифікаційних рівнянь розраховують значення прогностичних критеріїв  $Q_1$  (летальний кінець) та  $Q_2$  (одужання):

$$Q_1 = 0,127 \times \text{Вік} + 0,021 \times \alpha\text{-амілаза} + 0,112 \times \text{ЛІІ} + 129,2 \times \text{РУ} + 64,26 \times \text{Гідроперитонеум} + 23,52 \times \text{Набряк малого сальника} + 20,04 \times \text{Геморагічний випіт} + 9,42 \times \text{Глюкоза} + 1,41 \times \text{Креатинін} + 4,28 \times \text{ЧДР} + 0,2 \times \text{АТсист.} - 0,044 \times \text{Гемоглобін} + 6,61 \times \text{NRS} - 432,12;$$

$$Q_2 = 0,19 \times \text{Вік} - 0,002 \times \alpha\text{-амілаза} - 0,013 \times \text{ЛІІ} + 115,56 \times \text{РУ} + 51,24 \times \text{Гідроперитонеум} + 11,48 \times \text{Набряк малого сальника} + 9,37 \times \text{Геморагічний випіт} + 6,85 \times \text{Глюкоза} + 1,137 \times \text{Креатинін} + 3,1 \times \text{ЧДР} + 0,3 \times \text{АТсист.} - 0,04 \times \text{Гемоглобін} + 4,98 \times \text{NRS} - 346,61.$$

Порівняння останніх між собою дозволяє прогнозувати кінець гострого панкреатиту.

Приклад 1. Померлий пацієнт Б., 1964 року народження, історія хвороби № 98 має наступні

характеристики у рамках запропонованої моделі табл. 1.).  
прогнозування при гострому панкреатиті (див.

Таблиця 1.

Розрахункові характеристики  $Q_1$  та  $Q_2$  пацієнта Б.

Показники	Значення	$Q_1$ , бали	$Q_2$ , бали
Вік, років	40	8,68	7,44
$\alpha$ -амілаза, мг/год*мл	92	1,932	-0,184
ЛП, ум. од.	13,09	1,46608	-0,17017
Наявність РУ	є	129,199	115,562
Наявність гідроперитонеуму	немає	0	0
Наявність набряку малого сальника	є	23,52	11,476
Наявність геморагічного випоту	є	20,042	9,369
Глюкоза, ммоль/л	10,3	97,0054	70,5138
Креатинін, мкмоль/л	131	184,317	148,947
ЧДР, хв. <sup>-1</sup>	25	106,9	77,65
Систолічний АТ, мм рт. ст.	87	17,313	25,926
Гемоглобін, г/л	128	-5,632	0,512
Бал по NRS, бал	9	59,472	44,784
Разом		212,0965	165,2136

Таким чином, з урахуванням константи, 212,09>165,24, що вказувало на високу вірогідність летального кінця.

Приклад 2. Пацієнт К., 1932 року народження, історія хвороби №11150, має наступні розрахункові

ві характеристики в рамках запропонованої моделі прогнозування кінця при гострому панкреатиті (див. табл. 2.).

Таблиця 2.

Розрахункові характеристики  $Q_1$  та  $Q_2$  пацієнта К.

Показники	Значення	$Q_1$ , бали	$Q_2$ , бали
Вік, років	75	16,275	13,95
$\alpha$ -амілаза, мг/год*мл	169	3,549	-0,338
ЛП, ум. од.	5,29	0,59248	-0,06877
Наявність РУ	не має	0	0
Наявність гідроперитонеуму	немає	0	0
Наявність набряку малого сальника	є	23,52	11,476
Наявність геморагічного випоту	не має	0	0
Глюкоза, ммоль/л	5,4	50,8572	36,9684
Креатинін, мкмоль/л	92	129,444	104,604
ЧДР, хв. <sup>-1</sup>	17	72,692	52,802
Систолічний АТ, мм рт. ст.	174	34,626	51,852
Гемоглобін, г/л	112	-4,928	0,448
Бал по NRS, бал	5	33,04	24,88
Разом		-72,4503	-50,0384

Таким чином, з урахуванням константи, -50,04>-72,45, що вказує на високу вірогідність одужання.