



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42369 (13) A

(51) 7 A61B5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕБІГУ ЕСЕНЦІЙНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ

(21) 2001010686

(22) 30 01 2001

(24) 15 10 2001

(33) UA

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р.

(72) Швець Наталя Іванівна, Федорова Ольга
Олександрівна, Ковальов Микола Миколайович

(73) КИЇВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИП-
ЛОМНОЇ ОСВІТИ ІМЕНІ П.Л. ШУПИКА МІНІСТЕР-
СТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ, UA,
ШВЕЦЬ НАТАЛІЯ ІВАНІВНА, UA, ФЕДОРОВА
ОЛЬГА ОЛЕКСАНДРІВНА, UA, КОВАЛЬОВ МИКО-
ЛА МИКОЛАЙОВИЧ, UA

(57) Спосіб прогнозування перебігу есенційної гі-
пертензії, який включає проведення дозованого
фізичного навантаження з визначенням на стан-
дартному навантаженні основних параметрів його
гемодинамічного забезпечення, який відрізняєть-
ся тим, що додатково проводять тривалий моніто-
ринг артеріального тиску з визначенням серед-
ньоденних та середньонічних рівней артеріального
тиску, а також визначають співвідношення емпіри-
чних забезпеченостей за допомогою множинної
нелінійної кореляції між середньоденним та сере-
дньонічним артеріальним тиском та показниками
гемодинамічного забезпечення фізичних наванта-
жень за формулою

$$AT_{сер} = A \cdot AT_{наб} + B \cdot P_0 + C \cdot P_1 + D \cdot P_2 + E \cdot P_3 + F \cdot P_4 + \\ + G \cdot P_5 + H \cdot P_6 + I \cdot P_7 + J \cdot P_8,$$

де

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, - коефіцієнти,

AT_{сер} - середній рівень артеріального тиску (сис-
толічного, діастолічного) за день, ніч,

AT_{наб} - артеріальний тиск (систолічний, діастолі-
чний) на стандартному навантаженні (50 Вт),

P₀ - приріст артеріального тиску (систолічного,
діастолічного) на стандартному навантаженні,

P₁ - індекс кінцево-діастолічного об'єму на стан-
дартному навантаженні,

P₂ - індекс кінцево-систолічного об'єму на стан-
дартному навантаженні,

P₃ - індекс роботи серця (подвійний добуток) на
стандартному навантаженні,

P₄ - ударний індекс на стандартному наванта-
женні,

P₅ - серцевий індекс на стандартному наванта-
женні,

P₆ - фракція викиду на стандартному наванта-
женні,

P₇ - питомий периферичний судинний опір на
стандартному навантаженні,

P₈ - індекс маси міокарда лівого шлуночка,

і при загальному коефіцієнті множинної кореляції
більше 0,7 прогнозують середній рівень артері-
ального тиску (систолічного, діастолічного) за день,
ніч, а при загальному коефіцієнті множинної коре-
ляції менше 0,7 призначають додаткове обсте-
ження для виключення супутньої патології

Винахід відноситься до галузі медицини, а са-
ме до кардіології

Відомий спосіб прогнозування гіпертонічної
хвороби (Стародубцев І.Б., Димов А.С., Лещинс-
кий Л.А., 23.12.1992, Бюл. № 47, ас СССР
№ 1344316, кл. А61В5/02, 1987) Спосіб виконують
наступним чином: пацієнту проводять динамічне
ступеневе навантаження на велоергометрі до
субмаксимального рівня, до та після навантаження
вимірюють систолічний артеріальний тиск (САТ),
діастолічний артеріальний тиск (ДАТ), середню
швидкість приросту систолічного артеріального
тиску за час виконання навантажувальної проби,
розраховують коефіцієнт ризику (КР)

$$KР = 0,38A1 + 0,40A2 + 0,52A3 + 0,42A4 + 4,46V_p + \\ + 537,2/t + 2443,3/N,$$

де

A1 - САТ висхідний,

A2 - ДАТ, висхідний, мм рт.ст.

V_p - швидкість приросту САТ, мм рт.ст./хвилини

t - тривалість велоергометричної проби, хвилини

N - максимальний рівень навантаження, Вт

При значенні КР 326-450 умовних одиниць
прогнозують ймовірність виникнення і розвитку гі-
пертонічної хвороби

Недоліком даного способу є те, що прогнозу-
ється тільки ймовірність виникнення гіпертонічної
хвороби, а не особливості і тяжкість її перебігу з
урахуванням конкретних середньоденних та сере-
дньонічних рівнів систолічного та діастолічного ар-
теріального тиску

Прототипом пропонованого винаходу є (Ма-
зур Е.С., Гнедов Д.А., Богданова Е.К. Использо-
вание суточного мониторирования артериального

UA (19) 42369 (13) A

давлення для оцінки тяжкості артеріальної гіпертонії // Кардіологія - 1999 - № 5 - С 24-27) спосіб оцінки тяжкості артеріальної гіпертензії, який включає визначення парних і множинних кореляційних зв'язків між одноразово виміряними артеріальним тиском та показниками добового моніторингу артеріального тиску з екстраполяцією нормативів для одноразових вимірювань артеріального тиску на його середній рівень за день, ніч, добу

Недоліком даного способу може бути те, що основні показники гемодинамічного забезпечення фізичних навантажень не використовуються у даному дослідженні, і при розрахункових формулах використані загальновідомі формули розрахунків нормативних значень середнього рівня артеріального тиску для оцінки тяжкості артеріальної гіпертензії по класифікації JNC-VI (Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, Arch Intern Med, 1997)

Задачею даного винаходу є підвищення точності прогнозування та корекція результатів лікування хворих на м'яку та помірну есенціальну гіпертензію за рахунок аналізу комплексного впливу параметрів гемодинамічного забезпечення стандартного (50 Вт) фізичного навантаження та структурно-функціонального стану міокарда на формування середньоденного, середньонічного систолічного та діастолічного артеріального тиску

Задача досягається за допомогою того, що додатково проводять тривалий моніторинг артеріального тиску з визначенням середньоденних та середньонічних рівней артеріального тиску, а також визначають співвідношення емпіричних забезпеченостей за допомогою множинної нелінійної кореляції між середньоденним та середньонічним артеріальним тиском та показниками гемодинамічного забезпечення фізичних навантажень за формулою

$$AT_{сер} = A \cdot AT_{нав} + B \cdot P_0 + C \cdot P_1 + D \cdot P_2 + E \cdot P_3 + F \cdot P_4 + G \cdot P_5 + H \cdot P_6 + I \cdot P_7 + J \cdot P_8,$$

де

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J - коефіцієнти,

$AT_{сер}$ - середній рівень артеріального тиску (систолічного, діастолічного) за день, ніч,

$AT_{нав}$ - артеріальний тиск (систолічний, діастолічний) на стандартному навантаженні (50 Вт),

P_0 - приріст артеріального тиску (систолічного, діастолічного) на стандартному навантаженні,

P_1 - індекс кінцево-діастолічного об'єму на стандартному навантаженні,

P_2 - індекс кінцево-систолічного об'єму на стандартному навантаженні,

P_3 - індекс роботи серця (подвійний добуток) на стандартному навантаженні,

P_4 - ударний індекс на стандартному навантаженні,

P_5 - серцевий індекс на стандартному навантаженні,

P_6 - фракція викиду на стандартному навантаженні,

P_7 - питомий периферичний судинний опір на стандартному навантаженні,

P_8 - індекс маси міокарда лівого шлуночку,

і при загальному коефіцієнті множинної кореляції більше 0,7 прогнозують середній рівень артеріального тиску (систолічного, діастолічного) за день, ніч, а при загальному коефіцієнті множинної кореляції менше 0,7 призначають додаткове обстеження для виключення супутньої патології

Спосіб виконують наступним чином: пацієнту проводять дозоване фізичне навантаження за допомогою велоергометра, розраховують площу поверхні його тіла, визначають до та на стандартному навантаженні (50 Вт) систолічний артеріальний тиск (САТ), діастолічний артеріальний тиск (ДАТ), їх прирости, індекс роботи серця (ІРС), ударний індекс (УІ), серцевий індекс (СІ), індекси кінцево-діастолічного (ІКДО), кінцево-систолічного об'ємів (ІКСО), фракцію викиду (ФВ), питомий периферичний судинний опір (ППСО), а також індекс маси міокарду лівого шлуночку (ІММЛШ), проводять моніторинг артеріального тиску протягом однієї або декількох діб за допомогою апарату, наприклад, АВРМ-02 ("Meditech", Угорщина) з комп'ютерною обробкою даних, визначають середньоденний, систолічний та діастолічний артеріальний тиск (САТд, ДАТд), середньонічний систолічний та діастолічний артеріальний тиск (САТн, ДАТн). Досліджують взаємозалежність середньоденних, середньонічних рівней систолічного, діастолічного артеріального тиску і вищезазначених показників гемодинамічного забезпечення стандартного фізичного навантаження, структурно-функціонального стану міокарду методом множинної нелінійної кореляції, що ґрунтується на вирівнюванні та нормалізації монотонних кореляційних зв'язків. Дослідження проводять в залежності від ступеня тяжкості артеріальної гіпертензії, статі, гемодинамічного типу кровообігу. Виявленням залежності вважають сукупність таких ознак: 1) загальний коефіцієнт множинної кореляції (R_0) не менше 0,7, 2) невелика середньоквадратична похибка моделі (δR_0) у порівнянні з висхідним рядом та забезпеченістю (до 15%)

Приклад конкретного виконання у хворого В, 44 р., історія хвороби № 4511. Скарги на постійні головні болю. Клінічний діагноз: есенціальна гіпертензія II ступеня, помірна. Проведено дослідження запропонованим способом. Маса тіла 102 кг, зріст - 183 см, площа поверхні тіла (S) - 2,17. У стані спокою САТ - 165 мм рт.ст., ДАТ - 105 мм рт.ст., ІКДО - 57,13 мл/м², ІКСО - 27,92 мл/м², УІ - 29,21 мл/м², СІ - 1,98 л/хв·м², ФВ - 51,13%, ІРС - 112,2 ум.од., ППСО - 4705 дин·с·см⁵/м², ІММЛШ - 59,45 г/м². Проведена велоергометрія, на стандартному навантаженні (50 Вт) виміряли вищезазначені параметри гемодинамічного забезпечення: САТ - 185 мм рт.ст., ДАТ - 115 мм рт.ст., ІКДО - 59,76 мл/м², ІКСО - 26,82 мл/м², УІ - 32,94 мл/м², СІ - 3,03 л/м², ФВ - 55%, ІРС - 179,4 ум.од., ППСО - 3781 дин·с·см⁵/м². Проведено моніторинг артеріального тиску на протязі доби. Визначили середньоденний артеріальний тиск 144,04/93,19 мм рт.ст., середньонічний артеріальний тиск 112,88/72,47 мм рт.ст. При дослідженні взаємозалежності середньоденного, середньонічного артеріального тиску та показників гемодинамічного забезпечення стандартного фізичного навантаження виявлені певні співвідношення емпіричних забезпеченостей

САТд

$$0,08 \times \text{САТ} - 2,6 \times \Delta \text{САТ} - 0,29 \times \text{УІ} + 0,38 \times \text{ІРС} - 0,07 \times \text{ІММЛШ},$$

$$R_0 = 0,82, \delta R_0 = 13,1\%$$

САТн

$$0,28 \times \text{САТ} + 0,02 \times \text{ФВ} + 0,12 \times \text{ІРС} + 0,59 \times \text{ІММЛШ},$$

$$R_0 = 0,86, \delta R_0 = 4,23\%$$

ДАТд

$$0,14 \times \text{ДАТ} + 0,14 \times \Delta \text{ДАТ} - 1,01 \times \text{ППСО} - 0,53 \times \text{ІММЛШ},$$

$$R_0 = 0,80, \delta R_0 = 2,49\%$$

ДАТн

$$0,63 \times \Delta \text{ДАТ} - 0,27 \times \text{ДАТ} - 1,89 \times \text{ІКДО} + 0,36 \times \text{ІКСО} - 0,39 \times \text{ППСО},$$

$$R_0 = 0,79, \delta R_0 = 7,2\%$$

Отримані загальні коефіцієнти множинної кореляції (R_0) більш 0,7 та невеликі середньоквадратичні похибки моделі (δR_0) у порівнянні з висхідним рядом та забезпеченістю (до 15%) Таким чином, у хворого, спираючись на дані гемодинамічного забезпечення стандартного фізичного навантаження, розраховано можливий середньоденний та середньонічний артеріальний тиск (систолічний та діастолічний), який співпадав з середніми значеннями артеріального тиску за день, ніч при проведенні тривалого моніторингу артеріального тиску і діагностована м'яка (I ступеня) есенціальна гіпертензія

Хворий К, 52 р Історія хвороби № 4055 Скарг немає Клінічний діагноз есенціальна гіпертензія I ступеня, м'яка Проведено дослідження запропонованим способом Маса тіла 90 кг, зріст - 182 см, площа поверхні тіла (S) - 2,02 У стані спокою САТ - 155 мм рт.ст., ДАТ - 100 мм рт.ст., ІКДО - 62,70 мл/м², ІКСО - 18,97 мл/м², УІ - 43,73 мл/м², СІ - 3,15 л/хв·м², ФВ - 69,75%, ІРС - 115,2 ум.од., ППСО - 2838 дин·с·см⁵/м², ІММЛШ - 65,64 г/м² Проведена велоергометрія, на стандартному навантаженні (50 Вт) виміряли вищенаведені параметри гемодинамічного забезпечення САТ - 165 мм рт.ст., ДАТ - 115 мм рт.ст., ІКДО - 64,97 мл/м², ІКСО - 19,52 мл/м², УІ - 45,46 мл/м², СІ - 5,0 л/хв·м², ФВ - 69,96%, ІРС - 181,50 ум.од., ППСО - 2027 дин·с·см⁵/м² Проведено моніторинг артеріального тиску на протязі доби Визначили середньоденний артеріальний тиск 151,85/91,64 мм рт.ст., середньонічний артеріальний тиск 133,18/75,04 мм рт.ст. При дослідженні взаємозалежності середньоденного, середньонічного артеріального тиску та показників гемодинамічного забезпечення стандартного фізичного навантаження виявлені певні співвідношення емпіричних забезпеченостей

САТд

$$0,16 \times \text{САТ} - 0,47 \times \Delta \text{САТ} + 0,16 \times \text{ФВ} - 0,37 \times \text{ІРС} + 0,36 \times \text{ІММЛШ},$$

$$R_0 = 0,86, \delta R_0 = 8,2\%$$

САТн

$$0,34 \times \text{САТ} + 0,15 \times \text{ФВ} - 0,37 \times \text{ІРС} + 0,34 \times \text{ІММЛШ},$$

$$R_0 = 0,81, \delta R_0 = 11,8\%$$

ДАТд

$$0,89 \times \text{УІ} + 0,001 \times \text{ДАТ} + 1,23 \times \Delta \text{ДАТ} - 1,58 \times \text{ІММЛШ},$$

$$R_0 = 0,92, \delta R_0 = 10,1\%$$

ДАТн

$$0,72 \times \Delta \text{ДАТ} - 0,06 \times \text{ДАТ} + 1,35 \times \text{ІКДО} - 0,23 \times \text{ІКСО} - 0,92 \times \text{УІ} - 0,06 \times \text{ППСО},$$

$$R_0 = 0,90, \delta R_0 = 6,1\%$$

Отримані загальні коефіцієнти множинної кореляції (R_0) більш 0,7 та невеликі середньоквадратичні похибки моделі (δR_0) у порівнянні з висхідним рядом та забезпеченістю (до 15%) Таким чином, у хворого, спираючись на дані гемодинамічного забезпечення стандартного фізичного навантаження, розраховано можливий середньоденний та середньонічний артеріальний тиск (систолічний та діастолічний), який співпадав з середніми значеннями артеріального тиску за день, ніч при проведенні тривалого моніторингу артеріального тиску і діагностована помірна (II ступеня) есенціальна гіпертензія

Таким чином, експериментальна клінічна апробація способу більш ніж у 110 випадках дозволяє зробити наступні висновки

Метод дозволяє з великою ймовірністю прогнозувати зміни артеріального тиску протягом дня і ночі, враховуючи основні показники гемодинамічного забезпечення стандартного фізичного навантаження, що підтверджено даними моніторингу артеріального тиску (середньоденними та середньонічними показниками артеріального тиску) Тобто за допомогою даного способу підвищується точність прогнозування середнього рівня артеріального тиску протягом однієї або кількох діб, точніше визначається перебіг захворювання, передбачаються і попереджуються гіпертонічні кризи, а отже, і можливі тяжкі ускладнення есенційної гіпертензії з ураженням життєво важливих органів розвиток інфаркту міокарда, порушень мозкового кровообігу, гострої серцевої недостатності, фатальних порушень серцевого ритму і провідності, раптової смерті Таким чином, пропонується спосіб прогнозування перебігу есенційної гіпертензії виправдав себе на практиці і може бути впроваджений у широку практичну діяльність медичних кардіологічних закладів

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8
Обсяг _____ обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03880, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180
(044) 268-25-22
