



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60514 (13) A

(51) 7 A61B5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ НАСИЧЕННЯ КИСНЕМ СУДИН СІТКІВКИ

1

2

(21) 2002118957

(22) 12 11 2002

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Салдан Йосип Романович, Павлов Сергій Володимирович, Семенець Ольга Миколаївна, Салдан Юлія Йосипівна, Салдан Вікторія Йосипівна

(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення ступеня насичення киснем судин сітківки шляхом реєстрації інтенсивності випромінювання в двох областях спектра, який відрізняється тим, що проводять денситометрію люмінесценції артерій і вен на рівнозначних ділянках, визначають різницю денситометричних даних за ступенем люмінесцювання вен та артерій, після чого роблять висновок про ступінь віддачі судинами кисню тканинам

Винахід належить до області медицини, зокрема, до офтальмології і може використовуватися для визначення ступеню насичення киснем судин сітківки

Відомий спосіб неінвазивного визначення ступеню насичення крові в кровеносній судині, який заключається в тому, що ділянку тканини, яка містить судину, а також ділянку тканини, що не містить судину, освітлюють пучком світла, реєструють інтенсивність випромінювання, розсіяного цими ділянками і визначають ступінь насичення крові киснем (Y)

"Y" визначають по наступному співвідношенню

$$Y = A_1(k)A_2(z)/A_1(z)A_2(k),$$

де  $A_1(k)$ ,  $A_2(k)$  - інтенсивність світлового випромінювання з першої та другої ділянок, що фотометруються в червоній області спектру  $A_1(z)$ ,  $A_2(z)$  - те ж для зеленої області спектру (В.А. Калачиков, В.-А.В. Якубенас А.с. СРСР №1680060 від 30 09 91)

Недоліком даного способу є недостатня точність та обмежені функціональні можливості, тому що пучок освітлення направляється на ділянку тканини, а не на судину і не виділяється окремо венозне та артеріальне русло

Більш близьким до винаходу є спосіб неінвазивного визначення ступеню насичення крові киснем шляхом освітлення тканини світловим пучком і реєстрації інтенсивності випромінювання в двох областях спектра. При цьому освітлюють кон'юнктиву ока і реєструють інтенсивність відбитого випромінювання в яскраво- та темно-червоній областях спектра, що відповідає кровотокам, які містять

оксигемоглобін та дезоксигемоглобін, при цьому ступінь насичення крові киснем визначають по наступному співвідношенню

$$StO_2 = \frac{I_1}{I_1 + I_2} \cdot 100\%$$

де  $I_1$  - інтенсивність відбитого випромінювання в яскраво-червоній області спектра,

$I_2$  - те ж в темно-червоній області спектра (В.П. Кожем'яко, О.М. Коротко, С.В. Павлов та ін. Патент України №6872 від 31 03 95)

Недоліком даного способу є недостатня точність диференційної діагностики структурних змін ока через освітлення всієї ділянки кон'юнктиви, а не досліджуваних частин безпосередньо

В основу винаходу поставлено задачу створення способу визначення ступеню насичення киснем судин сітківки, в якому за рахунок введення нових операцій та їх послідовності досягається можливість визначення здатності судин насичувати киснем тканини сітківки ока, що призводить до підвищення точності діагностики загальних та очних захворювань

Поставлена задача вирішується тим, що проводиться флюоресцентна англографія судин сітківки ока та серійна швидкісна фотозйомка циркуляції флюоресцену в судинах сітківки. Шляхом порівняння денситометричних даних люмінесценції артерій і вен на рівнозначних ділянках визначають ступінь віддачі кисню тканинам сітківки ока

На фіг 1 представлено приклад люмінесценції судин сітківки ока при нормальному стані організму і сітківки. На фіг 2 представлений приклад люмінесценції судин сітківки ока при цукровому діабеті

(19) UA (11) 60514 (13) A

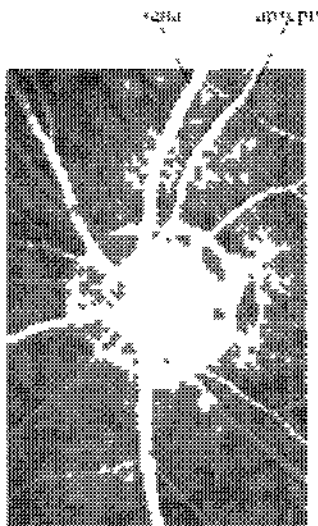
беті (розвинута венозна фаза, пік концентрації флюоресценіну)

Спосіб здійснюється наступним чином. Проводиться флюоресцентна ангіографія судин сітківки, для чого внутрішньовенно вводиться 5-6мл 10% розчину флюоресценіну натрію і проводиться серійна швидкісна фотозйомка його циркуляції в судинах сітківки з допомогою цифрової фундускамери Торсон, сполученої з комп'ютером, де в режимі реального часу за допомогою графічного пакету проводиться денситометрія люмінесценції артерій і вен на рівнозначних ділянках. Відомо, що кисень гасить люмінесценцію, тому артерії, по яких проходить кров, збагачена киснем, при флюоресцентній ангіографії люмінесцують менш яскраво, ніж вени. Різниця денситометричних даних вен і артерій характеризує ступінь віддачі кисню тканинам артеріальною кровоносною системою.

Приклад хворий П. 47 років хворіє на цукровий діабет 6 років. Скаржиться на зниження гостроти зору обох очей, гострота зору правого ока 0,8, лівого - 0,7 не корегує. Після розширення зіниць проведено детальний огляд оптичних середовищ і очного дна. Характерних діабетичних змін не виявлено.

Хворому з діагностичною метою проведена флюоресцентна ангіографія, для чого після проби внутрішньовенно введено 6мл 10% розчину флюоресценіну натрію. Флюоресцентна ангіографія здійснювалась за допомогою цифрової фундускамери Торсон, з'єднаної з персональним комп'ютером. При аналізі результатів флюоресцентної ангіографії виявлено редукцію капілярної сітки навколо макулярної зони і оклюзію в деяких капілярах в цій зоні. При денситометрії виявлено значну різницю між люмінесценцією артерій і вен, яка дорівнює 0,1, що значно більше норми, визначеної при нормальному стані організму і сітківки (0,046).

При проведенні біохімічних аналізів крові було встановлено, що рівень цукру в крові коливався від 7 до 12ммоль/л, а рівень гліколізованого гемоглобіну складав 10%. Таким чином, зниження гостроти зору можна пояснити недостатнім кровопостачанням макулярної зони киснем та поживними речовинами, про що свідчать зміни капілярного русла в макулярній зоні та зменшена артеріо-венозна різниця, тобто зменшення віддачі кисню судинами тканинам сітчатого оболонки.



Фіг.1



Фіг.2