



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38074 (13) A

(51) 7 A61B10/00, A61N5/06

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

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ МЕМБРАНОСТАБІЛІЗУЮЧОЇ ФУНКЦІЇ ОРГАНІЗМУ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 2000052984

(22) 25.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Дем'яненко Василь Васильович, Дем'яненко
Світлана Михайлівна, Швед Андрій Миколайович,
Мілевська Любов Станіславівна(73) Тернопільська державна медична академія
імені І. Я. Горбачевського(57) 1.Спосіб визначення мембраностабілізуючої
функції організму, який включає постановку і ав-
томатизовану реєстрацію реакції кислотного гемо-
лізу, який відрізняється тим, що додатково здійс-
нюють постановку реакції кислотного гемолізу з
попередньо обробленою ультрафіолетовими про-
менями ізольованою пробю крові та пробю крові
після стандартизованого ультрафіолетового
опромінення організму, а результати порівнюють з
контролем, оцінюючи за формулою:

$$I_{ms} = (1 + V - C) \cdot V^2 \cdot C^2$$

де I_{ms} - інтегральний індекс мембраностабілізу-
ючої функції; V - показник резистентності мембран еритроцитів
проби крові, взятої після стандартизованого ульт-
рафіолетового опромінення організму; C - показник резистентності мембран еритроцитів
проби крові після стандартизованого ультрафіоле-
тового опромінення *in vitro*, причому показник V
визначають за допомогою формули:

$$V = (t_v - t_k) \cdot \operatorname{tg} \varphi_v$$

де t_v і t_k - час 50% гемолізу проби крові, взятої піс-
ля стандартизованого ультрафіолетового опромі-
нення організму, і контрольної проби - відповідно,
 C ; $\operatorname{tg} \varphi_v$ - тангенс кута з вершиною у серединній точці
перпендикуляра, опущеного з найвищої точки кри-
вої контрольного гемолізу (100% гемоліз), утворе-
ний горизонталлю, що проходить через цю точку, і
прямою, яка проходить через неї і аналогічну се-
рединну точку на перпендикулярі, який опущено з
найвищої точки кривої гемолізу проби крові, взятої
після стандартизованого ультрафіолетового
опромінення організму,а показник C визначають за допомогою формули:

$$C = (t_k - t_c) \cdot \operatorname{tg} \varphi_c$$

де t_k і t_c - час 50% гемолізу проби крові після стан-
дартизованого ультрафіолетового опромінення *in*
vitro, і контрольної проби - відповідно, C ; $\operatorname{tg} \varphi_c$ - тангенс кута з вершиною у серединній точці
перпендикуляра, опущеного з найвищої точки кри-
вої контрольного гемолізу, утворений горизонтал-
лю, що проходить через цю точку, і прямою, яка
проходить через неї і аналогічну серединну точку
на перпендикулярі, який опущено з найвищої точки
кривої гемолізу проби крові, взятої в реакцію після
ультрафіолетового опромінення її *in vitro*.2. Пристрій для ультрафіолетового опромінення
крові, який складається з джерела ультрафіолето-
вого випромінювання і кювети, який відрізняється
тим, що джерело ультрафіолетових променів ви-
конано у вигляді безелектродної розрядної трубки,
виконаної з прозорого для ультрафіолетових про-
менів кварцового скла, наповненої сумішшю Пен-
нінга, розряд в якій індукується генератором елек-
тромагнітного поля високої частоти, а генератор з
вмонтованим джерелом ультрафіолетового ви-
промінювання має елементи фіксації до штатива з
можливістю переміщення по вертикальній осі,
причому джерело має робочу частину, яка при
опроміненні крові вводиться всередину кювети.Винахід стосується медицини, зокрема, лабо-
раторної діагностики, і може бути використаний
при дослідженні функціонального стану як окремих
клітинно-тканинних систем, так і організму як
цілого.Відомий спосіб визначення мембраностабілі-
зуючої функції організму, який включає постановку
і автоматизовану реєстрацію реакції кислотного
гемолізу [1]. Відомий спосіб полягає у фотометри-чній реєстрації процесу гемолізу розведеної ізото-
нічним розчином крові, ініційованого введенням у
фотометричну кювету розведеної ізотонічним роз-
чином соляної кислоти в концентрації $0,2 \cdot 10^{-3} M$.Недоліком відомого способу є недостатній рі-
вень інформативності. Зазначений недолік впли-
ває з методологічної суті відомого способу, оскіль-
ки останній орієнтований на отримання інформації
про резистентність до стандартизованого гемолі-

(19) UA (11) 38074 (13) A

тичного чинника ізольованих клітин крові, а саме, еритроцитів. При цьому не враховується адаптаційна ресурсність мембраностабілізуючих механізмів організму як цілого.

В основу винаходу поставлене завдання удосконалити відомий спосіб, в якому шляхом додаткової постановки реакцій на резистентність клітинних мембран до гемолітичного чинника в умовах впливу стандартизованого фізичного чинника як на ізольовані клітини, так і на весь організм з наступним аналізом отриманих результатів досягають підвищення інформативності способу.

При розгляді технічного завдання були взяті до уваги фізіологічні особливості регуляторних механізмів стабілізації резистентності клітинних мембран. Ці механізми залежно від природи регуляторного стимулу мобілізуються на різних рівнях структурної організації організму, зберігаючи при цьому тісний характер системних взаємозв'язків. Так, наприклад, на подразнення організму як цілого чинником будь-якої природи відбувається нейроендокринна мобілізація системи циклічних нуклеотидів, в результаті чого адекватно підвищується резистентність клітинних мембран до дії будь-якого пошкоджуючого чинника. Цілком зрозуміло, що при дії аналогічного чинника на ізольовані клітини останні обмежені у виборі мембраностабілізуючих резервів порівняно з цілим організмом. Так, при дії ультрафіолетових променів на ізольовану кров відбувається прискорення процесу гемолізу, тоді як при дії випромінювання на весь організм має місце гальмування цитолітичного процесу [2]. Без урахування зазначених особливостей висновки про рівень функціональних можливостей мембраностабілізуючих механізмів в організмі будуть далеко не повними. Саме встановлення різниці потенційної здатності протистояти руйнівному впливу чинників ендогенної або екзогенної природи з боку ізольованих клітин, з одного боку, та організму як цілого - з іншого, очевидно, забезпечує необхідний рівень інформативності досліджень мембраностабілізації як функції організму.

Поставлене завдання вирішують тим, що у відомому способі, який включає постановку і автоматизовану реєстрацію реакції кислотного гемолізу, відповідно до винаходу, додатково здійснюють постановку реакції кислотного гемолізу з попередньо обробленою ультрафіолетовими променями ізольованою пробією крові та пробією крові після стандартизованого ультрафіолетового опромінення організму, а результати порівнюють з контролем, оцінюючи за формулою:

$$I_{ms} = (1 + V - C) \cdot V^2 \cdot C^2$$

де I_{ms} - інтегральний індекс мембраностабілізуючої функції;

V - показник резистентності мембран еритроцитів проби крові, взятої після стандартизованого ультрафіолетового опромінення організму;

C - показник резистентності мембран еритроцитів проби крові після стандартизованого ультрафіолетового опромінення *in vitro*;

причому показник V визначають за допомогою формули:

$$V = (t_v - t_k) \cdot \operatorname{tg} \varphi_v$$

де t_v і t_k - час 50% гемолізу проби крові, взятої після стандартизованого ультрафіолетового опромі-

нення організму, і контрольної проби - відповідно, с;

$\operatorname{tg} \varphi_v$ - тангенс кута з вершиною у серединній точці перпендикуляру, опущеного з найвищої точки кривої контрольного гемолізу (100% гемоліз), утворений горизонталлю, що проходить через цю точку, і прямою, яка проходить через неї і аналогічну серединну точку на перпендикулярі, який опущено з найвищої точки кривої гемолізу проби крові, взятої після стандартизованого ультрафіолетового опромінення організму;

а показник C визначають при допомозі формули:

$$C = (t_k - t_c) \cdot \operatorname{tg} \varphi_c$$

де t_k і t_c - час 50% гемолізу проби крові після стандартизованого ультрафіолетового опромінення *in vitro*, і контрольної проби - відповідно, с;

$\operatorname{tg} \varphi_c$ - тангенс кута з вершиною у серединній точці перпендикуляру, опущеного з найвищої точки кривої контрольного гемолізу, утворений горизонталлю, що проходить через цю точку, і прямою, яка проходить через неї і аналогічну серединну точку на перпендикулярі, який опущено з найвищої точки кривої гемолізу проби крові, взятої в реакцію після ультрафіолетового опромінення її *in vitro*.

Відомий пристрій для ультрафіолетового опромінення крові, який складається з джерела ультрафіолетового випромінювання у вигляді розрядної двохелектродної лампи і кювети, виконаної з прозорого для ультрафіолетових променів матеріалу у вигляді циліндричної трубки [3]. Вплив ультрафіолетових променів на кров у трубці здійснюється в динамічному (проточному) або статичному режимах.

Відомий пристрій має недолік, який полягає у недостатній технологічності і пов'язаному з цим недостатнім рівнем стандартизації умов опромінення крові, чим зумовлена недостатня точність результатів дослідження. До недоліків відомого пристрою слід віднести недостатню економічність, оскільки передбачена конструкцією відомого пристрою віддаленість трубчатої кювети з кров'ю і розрядної лампи приводить до значних (понад 70%!) втрат електричної і випромінювальної енергії.

В основу винаходу поставлене завдання удосконалити відомий пристрій, у якому шляхом введення в конструкцію рухомого блоку безелектродного ультрафіолетового випромінювача досягають підвищення технологічності, точності і економічності пристрою.

Поставлене завдання вирішують тим, що у відомому пристрої, який складається з джерела ультрафіолетового випромінювання і кювети, відповідно до винаходу, джерело ультрафіолетових променів виконано у вигляді безелектродної розрядної трубки, виконаної з прозорого для ультрафіолетових променів кварцового скла, наповненої сумішшю Пеннінга, розряд в якій індукується генератором електромагнітного поля високої частоти, а генератор з вмонтованим джерелом ультрафіолетового випромінювання має елементи фіксації до штативу з можливістю переміщення по вертикальній вісі, причому джерело має робочу частину, яка при опроміненні крові вводиться всередину кювети.

Перелік фігур креслення: фіг. 1 - загальний вигляд пристрою:

- 1 - блок живлення і керування;
- 2 - вертикальний штатив;
- 3 - кронштейн;
- 4 - стопорний гвинт;
- 5 - генератор;
- 6 - джерело ультрафіолетових променів.

Фіг. 2 - занурення робочої частини джерела всередину кювети з кров'ю при її опроміненні:

- 7 - опромінювальна кювета з пробю крові.

Фіг. 3 - криві реакцій кислотного гемолізу:

- A) контрольна реакція;
- Б) реакція після ультрафіолетового опромінення ізольованої проби крові;
- В) реакція після ультрафіолетового опромінення організму.

Конструктивно пристрій складається з блоку 1 живлення і керування, на верхній поверхні корпусу якого встановлено вертикальний штатив 2, до якого за допомогою кронштейна 3 і стопорного гвинта 4 кріпиться генератор 5 з вмонтованим джерелом 6 ультрафіолетових променів.

Пристрій працює таким чином.

У дослідний розчин крові в скляній кюветі 7 занурюють робочу частину джерела 6 ультрафіолетових променів, користуючись при цьому елементами фіксації, а саме, послаблюючи стопорний гвинт 4, включають блок 1 живлення і керування, індукуючи ультрафіолетове випромінювання в джерелі 6, і опромінюють вміст кювети протягом відповідного часу, наприклад, 5 хвилин, після чого джерело 6 гасять і обережно виймають з розчину, пересуваючи генератор 5 з елементами фіксації вгору по штативу 2, фіксуючи джерело у верхньому положенні, після чого кювету з розчином крові досліджують відповідно до обраної методики.

Спосіб здійснюють таким чином. Для дослідження готують три проби крові. Для цього в пацієнта шляхом проколу пальця з дотриманням правил асептики і антисептики беруть 0,05 мл крові для визначення контрольної реакції кислотного гемолізу, а також для постановки аналогічної реакції крові після її попереднього ультрафіолетового опромінення *in vitro*. Крім того, область спини пацієнта одночасно опромінюють від джерела ультрафіолетових променів при стандартній дозирівці в 1,0 біодозу, витримують інтервал в 15 хвилин, після чого повторно набирають з пальця 0,05 мл крові для проведення реакції кислотного гемолізу на фоні попереднього ультрафіолетового опромінення організму.

З першої проби взятої крові готують робочу суміш еритроцитів в розведенні 1:10 шляхом змішування 0,05 мл нативної крові з 0,45 мл ізотонічного розчину натрію хлориду.

Для визначення контрольної реакції кислотного гемолізу у вимірювальну кювету фотокolorиметра вносять 0,2 мл робочої суміші еритроцитів і змішують з 1,8 мл ізотонічного розчину хлориду натрію, кювету вставляють у вимірювальну кювету та вносять стандартний гемолітик - 2,0 мл соляної кислоти на ізотонічному розчині натрію хлориду і реєструють на стрічці самописця реакцію кислотного гемолізу за характером зниження екстинкції інкубаційної суміші.

Далі 0,2 мл робочої суміші еритроцитів вносять у кювету, додають 1,8 мл ізотонічного розчину хлориду натрію, обережно змішують, вводять все-

редину кювети робочу частину джерела ультрафіолетових променів і опромінюють протягом 5 хвилин, після чого джерело гасять, обережно виймають з розчину у кюветі, додають до нього 2 мл $2 \cdot 10^{-3}$ М соляної кислоти і реєструють реакцію гемолізу опроміненої *in vitro* проби крові.

Реєстрацію гемолізу з пробю крові, взятою у пацієнта після опромінення організму, здійснюють аналогічно постановці контрольної реакції. Для цього до 0,2 мл робочої суміші еритроцитів у співвідношенні 1:10 у вимірювальній кюветі фотокolorиметра вносять 1,8 мл ізотонічного розчину хлориду натрію, вносять 2,0 мл розчину соляної кислоти і реєструють гемоліз.

Обчислення результатів здійснюють таким чином. Побудову трьох кривих швидкості гемолізу, а саме, контрольної, після опромінення крові *in vitro* та після опромінення організму здійснюють у системі координат. По осі абсцис відкладають час з кроком 30 с, а по осі ординат - величину екстинкції кожної з реакцій (фіг. 3). З точки k кривої контрольної реакції, яка відповідає 100% завершенню гемолізу, на вісь абсцис опускають перпендикуляр, через серединну точку якого o_k проводять горизонталь MN . Аналогічні перпендикуляри навісь абсцис проводять з точки s кривої гемолізу опроміненої *in vitro* крові і з точки v - після опромінення організму. Сполучивши серединні точки o_c і o_v на перпендикулярах з точкою o_k , отримують кути φ_c і φ_v та знаходять відповідні їм значення $tg \varphi_c$ і $tg \varphi_v$.

Спочатку визначають показник V резистентності мембран еритроцитів проби крові, взятої після стандартизованого ультрафіолетового опромінення організму, користуючись формулою:

$$V = (t_v - t_k) \cdot tg \varphi_v$$

де t_v і t_k - час 50% гемолізу проби крові, взятої після стандартизованого ультрафіолетового опромінення організму, і контрольної проби - відповідно, в секундах. Аналогічно визначають показник C резистентності мембран еритроцитів проби крові після стандартизованого ультрафіолетового опромінення *in vitro* за допомогою формули:

$$C = (t_k - t_c) \cdot tg \varphi_c$$

де t_k і t_c - час 50% гемолізу проби крові після стандартизованого ультрафіолетового опромінення *in vitro*, і контрольної проби - відповідно, в секундах.

Користуючись формулою:

$$I_{ms} = (1 + V \cdot C) \cdot V^2 \cdot C^2$$

визначають інтегральний індекс I_{ms} мембраностабілізуючої функції.

Приклад 1. У дорослої здорової людини шляхом проколу пальця в стерильних умовах взяли 0,05 мл крові для визначення контрольної реакції кислотного гемолізу, а також для постановки аналогічної реакції крові після її попереднього ультрафіолетового опромінення *in vitro*. Після цього область спини пацієнта одномоментно опромінювали від розрядної лампи типу ДРБ-8 - джерела ультрафіолетових променів з відстані 50 см при експозиції 4 хвилини, що відповідало дозирівці в 1,0 біодозу. Через 15 хвилин у пацієнта повторно взяли з пальця 0,05 мл крові для проведення реакції кислотного гемолізу.

З першої проби взятої крові приготували робочу суміш еритроцитів в розведенні 1:10 шляхом змішування 0,05 мл нативної крові з 0,45 мл ізотонічного розчину натрію хлориду.

Спочатку провели контрольну реакцію кислотного гемолізу, для чого у вимірювальну кювету фотоколориметра внесли 0,2 мл робочої суміші еритроцитів, змішали її з 1,8 мл ізотонічного розчину натрію хлориду, внесли стандартний гемолітик - 2,0 мл соляної кислоти на ізотонічному розчині натрію хлориду в концентрації $2 \cdot 10^{-3}$ М і реєстрували на стрічці самописця, визначаючи час 100% завершення гемолізу (t_k).

Далі 0,2 мл робочої суміші еритроцитів внесли у кювету, змішали з 1,8 мл ізотонічного розчину натрію хлориду і опромінювали від джерела ультрафіолетового випромінювання шляхом занурення його робочої частини в розчин проби крові протягом 4 хвилин, що відповідало загальній енергетичній дозі опромінення $300 \text{ Дж} \cdot \text{м}^{-2}$, після чого в кювету внесли 2 мл $2 \cdot 10^{-3}$ М соляної кислоти і реєстрували реакцію, визначаючи час 100% гемолізу (t_c).

Аналогічним чином провели постановку реакції кислотного гемолізу з третьою пробю крові: до 0,2 мл робочої суміші еритроцитів проби крові, взятої у пацієнта після опромінення області спини, внесли послідовно 1,8 мл ізотонічного розчину хлориду натрію, 2,0 мл розчину соляної кислоти, після чого реєстрували гемоліз з визначенням часу 100% його завершення (t_v). Отримані результати у вигляді графіків були перенесені на міліметровий папір. З точок k , c і v , які відповідали 100% завершенню реакцій кислотного гемолізу трьох проб крові пацієнта, на вісь абсцис були опущені три відповідні перпендикуляри. Через серединну точку o_k провели горизонталь MN , а шляхом сполучення точки o_k з точками o_c і o_v визначили кути φ_c і φ_v та відповідні їм значення $\text{tg } \varphi_c$ і $\text{tg } \varphi_v$.

Потрібні для обчислення отриманих результатів дані наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Назва показника	Значення
t_k	300с
t_c	180с
t_v	450с
$\text{tg } \varphi_v$	(24°) 0,4452
$\text{tg } \varphi_c$	(19°) 0,3443

Користуючись формулою $V=(t_v-t_k) \cdot \text{tg } \varphi_v$, визначили показник V резистентності мембран еритроцитів проби крові, взятої після стандартизованого ультрафіолетового опромінення організму, який становив:

$$V=(450-300) \cdot 0,3443=66,78$$

За допомогою формули $C=(t_k-t_c) \cdot \text{tg } \varphi_c$ знайшли показник C резистентності мембран еритроцитів проби крові після стандартизованого ультрафіолетового опромінення *in vitro*, який становив у наведеному прикладі:

$$C=(300-180) \cdot 0,3443=41,32$$

На основі отриманих показників V і C за допомогою формули

$$I_{ms}=(1+V \cdot C) \cdot V^2 \cdot C^2$$

визначили інтегральний індекс мембраностабілізуючої функції:

$$I_{ms}=(1+61,78 \cdot 41,32) \cdot 61,78^2 \cdot 41,32^2=0,504$$

Високий рівень інформативності запропонованого способу значною мірою визначається достатньо високою точністю і технологічністю пристрою для ультрафіолетового опромінення крові в кюветі, оскільки конструктивною особливістю його є забезпечення сталості умов опромінення. При цьому в технологічному процесі обробки крові ультрафіолетовими променями практично використовується до 80% енергії оптичного випромінювання, що забезпечує значно вищий, ніж у прототипу, рівень економічності.

Приклад 2. Досліджували мембраностабілізуючу функцію у лабораторних тварин - 12 білих непородних білих щурів, самців, приблизно однакового віку і маси. За допомогою запропонованого способу досліджували мембраностабілізуючу функцію організму тварин в умовах фізіологічної норми і під впливом модельованого цитотоксичного ураження легень. Останнє викликали внутрішньовенним введенням ксеногенної сироватки, а саме, крові великої рогатої худоби у сублетальній дозі, яка становила для даної серії дослідів $0,8 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-2}$. Кров для дослідження мембраностабілізуючої функції у дослідній групі тварин (8 особин) брали через 30 хвилин після інфузії ксеногенної сироватки. Контролем була кров 6 інтактних тварин.

Результати дослідження наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Показники	Контроль ($X \pm m$)	Дослід ($X \pm m$)	$\Delta\%$	P
T_k	366 ± 15	269 ± 14	36,0	<0,05
T_c	174 ± 12	138 ± 14	22,9	<0,05
T_v	496 ± 17	290 ± 16	41,5	<0,05
$\text{Tg } \varphi_v$	$0,5436 \pm 0,023$	$0,1914 \pm 0,015$	64,3	<0,05
$\text{Tg } \varphi_c$	$0,1288 \pm 0,017$	$0,1584 \pm 0,011$	23,0	<0,05
C	$24,723 \pm 0,792$	$20,120 \pm 0,816$	18,6	>0,05
V	$70,669 \pm 0,104$	$4,142 \pm 0,291$	94,0	<0,05
I_{ms}	$1,12 \pm 0,09$	$-1,64 \pm 0,13$	146,0	<0,05

З наведених у табл. 2 даних видно, що в результаті реакції імунного конфлікту під впливом інфузій ксеногенної сироватки в організмі піддослідних тварин мало місце порушення функції мембраностабілізації, про що свідчить зниження інтегрального індексу I_{ms} майже в два з половиною ра-

зи. Клінічно це проявляється гематурією, набряком легень і нирок. На цьому фоні особливо контрастує мембраностабілізуючий ефект ультрафіолетового опромінення організму піддослідних тварин в нормі і на фоні імунологічного конфлікту. Так, показник V майже втричі перевищує показник C , що є

свідченням значної ресурсності мембраностабілізуючих механізмів здорового організму. В той же час, на фоні попередньої інфузії ксеногенної сироватки показник V у 5 разів нижчий за показник C , що вказує на виснаженість функціональної здатності мембраностабілізуючих механізмів. Значення інтегрального індексу I_{ms} зі знаком "мінус" вказує на глибокі порушення не тільки і не стільки резистентності власне мембран еритроцитів, скільки на системні порушення функції мембраностабілізації організму як цілого.

Таким чином, запропонований спосіб забезпечує значно вищу, порівняно зі способом-прототипом, інформативність дослідження мембраностабілізуючої функції організму, що може знайти широке застосування в експериментальній і клінічній медицині. Зокрема, в торакальній хірургії при застосуванні апаратів штучного кровообігу для прогнозування допустимої тривалості оперативного втручання та визначення необхідних шляхів корекції мембранорезистентності еритроцитів цирку-

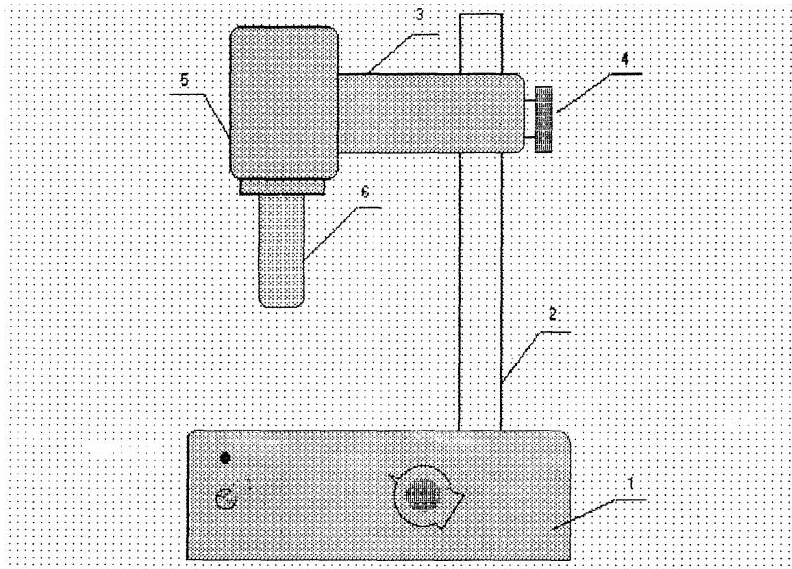
люючої крові. В екстремальній медицині і токсикології для оцінки функції мембраностабілізації організму при ураженні гемолітичними отрутами будь-якого генезу, в клінічній алергології. В авіакосмічній, морській та спортивній медицині, в педіатричній та геріатричній практиці.

Джерела інформації.

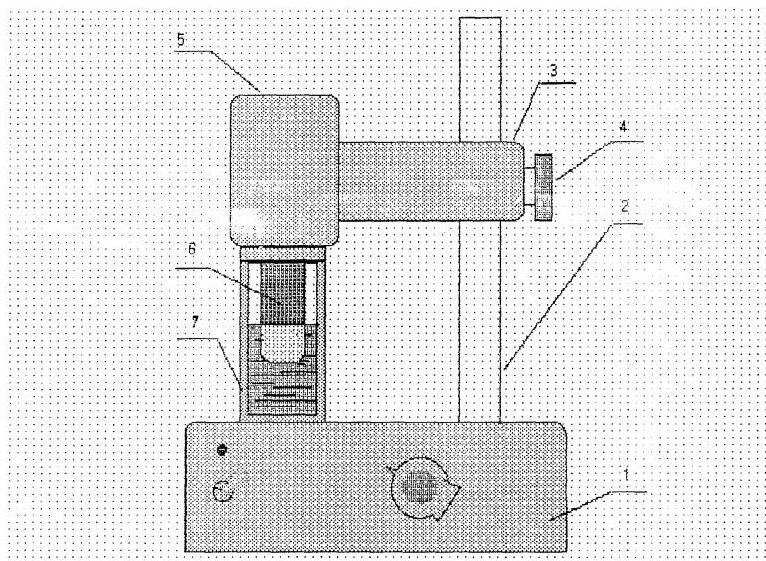
1. Дем'яненко С.М. Автоматизированная оценка индивидуальной лекарственной чувствительности // Лаб. Дело. – 1988. - № 3. - С. 41-43.

2. Дем'яненко В.В., Ульянычев Н.В., Лишманов Ю.Б., Мохров В.И. Влияние УФ-излучения на процессы цитолиза / Человек и свет. Межвузовский сборник научных трудов. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1982. - С. 46-47.

3. Попов Ю.В., Лазарев Д.Н. Аппаратура для УФ облучения крови / Механизмы влияния облученной ультрафиолетовыми лучами крови на организм человека и животных. - Л.: Наука, 1985. - С. 11-18.



Фіг. 1



Фіг. 2

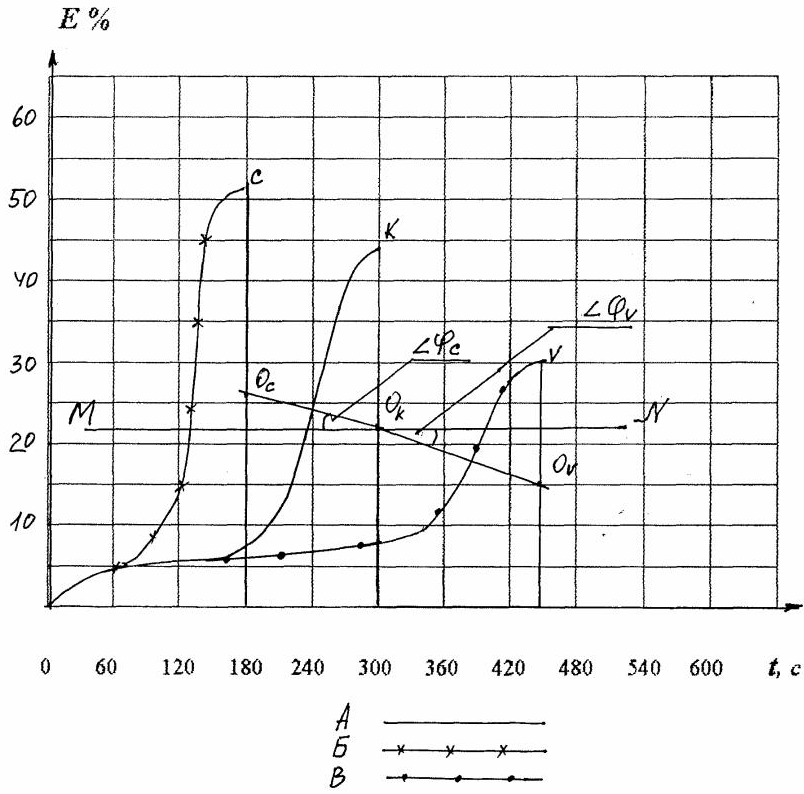


Fig. 3

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

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22