



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12767 (13) U  
(51) МПК (2006)  
A61B 10/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИЧНОЇ ЩІЛЬНОСТІ КРИШТАЛИКА

1

2

(21) u200511339

(22) 30.11.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Венгер Галина Юхимівна, Ульянова Надія  
Анатоліївна(73) ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІ-  
ВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення оптичної щільності криш-  
талика шляхом мікроденситометрії фотонегативів  
кришталіка, який **відрізняється** тим, що фотог-  
рафують кришталік у прохідному світлі, отримують  
цифрове зображення фотонегатива, аналізують  
цифрове зображення з використанням  
програмного забезпечення "ВідеоТест 4.0-Мастер"  
і визначають оптичну щільність кришталіка.

Корисна модель відноситься до медицини, а  
саме до офтальмології, і може бути використана  
для об'єктивної оцінки помутніння кришталіка.

Існує метод дослідження прозорості оптичних  
середовищ очного яблука за допомогою щільної  
лампи (біомікроскопія) [1].

Але недоліком цього методу є суб'єктивність  
визначення прозорості кришталіка та відсутність її  
кількісної характеристики.

Відомий метод об'єктивної оцінки ступеня по-  
мутніння кришталіка методом біомікроденситомет-  
рії [2]. Метод оснований на кількісному визначенні  
ступеня помутніння кришталіка шляхом вимірю-  
вання в ньому світлорозсіяння - тиндальфеноме-  
на. На щільній лампі отримують оптичний зріз  
кришталіка в окулярі мікроскопа, зрівнюють сту-  
пінь яскравості двох ділянок поля зору: досліджу-  
ваної та контрольної. За допомогою фотометрич-  
ного клину змінюють яскравість контрольної  
ділянки доти, доки вона буде дорівнювати дослі-  
джуваній. Величина зміни оптичної щільності світ-  
лофільтрів покаже співвідношення вимірюваної  
яскравості ділянки оптичного зрізу кришталіка до  
еталонної яскравості контрольного поля.

Існує також метод оцінки оптичної щільності  
кришталіка шляхом шаймпflug-фотографування  
[3]. В основу методу покладено принцип Шаймпф-  
луга, що створює можливість фокусування зобра-  
ження помутнінь вздовж осі кришталіка з подаль-  
шим їх аналізом.

Але, незважаючи на переваги, дані методи не  
дозволяють проводити реєстрацію зміни погли-  
нання світла інтегрально у всій речовині кришта-

лика, через яку проходить світло.

Найбільш близьким до запропонованого технi-  
чного рішення є метод репродукційної біомікрофо-  
тографії кришталіка з подальшою мікроденсито-  
метрією фотонегативів [4]. Згідно методу,  
виконують біомікрофотозйомку оптичних зрізів  
кришталіка на фотощільній лампі "Оптон" з по-  
дальшою денситометрією знімків на мікроденси-  
тометрії ИФО - 451 з визначенням сумарної площі  
помутнінь кришталіка.

Однак вказаний спосіб передбачає лише дос-  
лідження оптичної щільності кришталіка або пло-  
щі його помутнінь на оптичних зрізах і не дає мож-  
ливості отримати інтегральне значення оптичної  
щільності кришталіка сформоване всіма його ша-  
рами.

В основу корисної моделі поставлено задачу  
вдосконалення методів визначення оптичної щіль-  
ності кришталіка шляхом денситометрії його зо-  
бражень отриманих при фотографуванні кришта-  
лика у прохідному світлі, що дозволить отримати  
інтегральне значення оптичної щільності кришта-  
лика сформована всіма його шарами.

Поставлена задача вирішується тим, що, згід-  
но корисної моделі фотографують кришталік у  
прохідному світлі, отримують цифрове зображення  
фотонегативу, аналізують цифрове зображення з  
використанням програмного забезпечення "Віде-  
оТест 4.0-Мастер" і визначають оптичну щільність  
кришталіка.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Під спостереженням знаходилося 40 хворих  
(80 очей) у віці від 50 до 70 років з віковою катарак-

(19) UA (11) 12767 (13) U

ктою, та 10 здорових людей (20 очей) без ознак помутніння кришталика у віці 20-25 років.

Всім хворим проводилось стандартне офтальмологічне обстеження (визначення гостроти зору, поля зору, тонометрія, біомікроскопія, офтальмоскопія, визначення чутливості зорового нерва за фосфеном, УЗ-ехобіометрія) з метою виявлення причин зниження гостроти зору, не пов'язаних з помутнінням кришталика. Після обстеження встановлено, що на 40 очах зниження зору обумовлено початковою стадією вікової катаракти, максимальна коригована гострота зору коливалась від 1,0 до 0,7; на 30 очах з максимальною коригованою гостротою зору від 0,6 до 0,1 - незрілою; на 10 очах з максимальною коригованою гостротою зору менше 0,1 - майже зрілою та зрілою катарактою. Всім хворим визначали оптичну щільність кришталика.

Для визначення оптичної щільності кришталика одержують його статичне зображення у прохідному світлі, в умовах мідріазу за допомогою фотошліпінної лампи "Carl Zeiss" на чорно-білій плівці Kodak Professional Pro Foto 400BW. Після машинного проявлення плівки отримують цифрове зображення негативів на мікроскопі "Carl Zeiss Axiostar plus" з підключеною цифровою відеокаморою, які вивчають з використанням програмного забезпечення "ВидеоТест 4.0-Мастер" виробництва фірми "ВидеоТест", Росія. На негативі виділяють ділянку яка відповідає центральній оптичній зоні діаметром 3мм. Оптичну щільність кришталиків визначають в одиницях яскравості (о.я.).

Отримані дані оброблені статистично з використанням можливостей представленого програмного забезпечення і співставлені з даними загальноприйнятого офтальмологічного обстеження.

Програмне забезпечення "ВидеоТест 4.0-Мастер" дозволяє визначити оптичну щільність отриманих цифрових відеозображень в автоматичному та ручному режимах, розраховувати оптичну щільність декількома методами: без темнових полів, з темповими полями, з еталонами. У нашому випадку проводили визначення оптичної щільності в автоматичному режимі. Програмне забезпечення дозволяє визначити середню оптичну щільність всього об'єкту, оптичну щільність виділеної ділянки зображення кришталика, інтегральну оптичну щільність, а також отримати інформацію про оптичну щільність окремих пікселей; передбачає можливість розподілення зображення об'єкта, в даному випадку кришталика, на класи за оптичною щільністю і визначення даного показника для кожного з них.

Отримані зображення та результати їх обробки зберігаються в сумісній базі даних для зображень з блоком документування.

В результаті проведених досліджень встановлено, що у пацієнтів без помутнінь кришталика, за даними біомікроскопії, та гостротою зору 1,0 оптична щільність кришталика у середньому становила  $1,72 \pm 0,01$  одиниці яскравості. У хворих на вікову катаракту на різних її стадіях зниження гостроти зору супроводжується збільшенням оптичної щільності кришталика (Табл.1). Наведені показники гостроти зору та оптичної щільності кришталика корелюють з даними біомікроскопічного дослідження. Стандартизовані умови отримання зображень дозволяють при повторному обстеженні хворого досліджувати оптичну щільність в тих самих ділянках кришталика, що свідчить про високі можливості відтворення даного методу.

Таблиця 1

Гострота зору та оптична щільність кришталика на різних стадіях вікової катаракти ( $M \pm m$ )

Досліджувані показники	Стадія вікової катаракти		
	Початкова n=40	Незріла n=30	Майже зріла та зріла n=10
Гострота зору	$0,8 \pm 0,01$	$0,4 \pm 0,02$	$0,04 \pm 0,007$
Оптична щільність (о.я.)	$1,92 \pm 0,01$	$2,37 \pm 0,02$	$2,59 \pm 0,01$

Таким чином, запропонований спосіб визначення оптичної щільності кришталика має переваги порівняно з прототипом за рахунок отримання інтегрального значення оптичної щільності кришталика, сформованого всіма його шарами, що забезпечує, одночасно, оцінку помутнінь розташованих у кришталику на різній глибині і різних за формою на всій площі центральної оптичної зони, що дозволить оптимізувати контроль за динамікою прогресування катаракти та ефективністю її консервативного лікування.

Приклад 1. Хвора А., 61 років. Звернулася в клініку у 2004 році зі скаргами на зниження зору правого ока протягом 1 року. При обстеженні: гострота зору правого ока 0,3 не корегує; лівого ока - 0,8, додаткова корекція не поліпшує. Границі поля зору обох очей у межах норми. Внутрішньоочний

тиск 20,0мм рт. ст. на обох очах. При біомікроскопії: помутніння кришталика середньої інтенсивності, переважно в ядрі, вакуолі в передніх кортикальних шарах на правому оці; початкові помутніння задньої капсули кришталика на лівому оці. При офтальмоскопії патологічних змін виявлено не було. Чутливість зорового нерва за фосфеном складала 40 і 32мкА на правому і лівому оці відповідно. За даними УЗ-ехобіометрії передньо - задній розмір кришталика на правому оці - 5,05мм; на лівому оці - 4,8мм. Оптична щільність кришталика на правому оці 2,41о.я., на лівому - 1,92о.я. Діагноз: Праве око: незріла ядерна вікова катаракта. Ліве око: початкова задньокапсулярна вікова катаракта.

Джерела інформації

1. Шульпина Н.Б. Биомикроскопия глаза.- М.:

Медицина, 1974.- 264с.

2. Вязовский Ю.И. Биотиндалеметрия хрусталика как метод объективной количественной клинической оценки его изменений с возрастом и при старческой катаракте: автореф. дис. ... канд.мед.наук.- Одесса, 1984.- 19с.

3. Хоквин О., Полунин Г.С. Шаймпflug-фотографирование хрусталика // Вестник офтальмологии.- 1989.- Т.105, №6.- С.61-68.

4. Полунин Г.С., Иванов М.Н. О влиянии препарата лекозима на состояние хрусталика // Вестник офтальмологии.- 1986.- Т.102, №6.- С.42-44.