



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 110079

(13) C2

(51) МПК

A61B 8/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

| | | | | |
|------|---|---|------|---|
| (21) | Номер заявки: | а 2014 10905 | (56) | Перелік документів, взятих до уваги експертизою: |
| (22) | Дата подання заявки: | 06.10.2014 | | UA 89577 U, 25.04.2013 |
| (24) | Дата, з якої є чинними права на винахід: | 10.11.2015 | | RU 2407443 C1, 27.12.2010 |
| (41) | Публікація відомостей про заявку: | 25.03.2015, Бюл.№ 6 | | Ульянова Н. А. Прогнозирование развития фовеошизиса на основе анализа ОКТ-сканов макулярной области сетчатки. Часть I. Элементарный механизм накопления объемного механического напряжения в сетчатке/Н. А. Ульянова, К. С. Шакун//Офтальмол. журн. - 2014. - № 4. - С. 45-50 |
| (46) | Публікація відомостей про видачу патенту: | 10.11.2015, Бюл.№ 21 | | Ульянова Н. А. Прогнозирование развития фовеошизиса на основе анализа ОКТ-сканов сетчатки в области макулы. Часть II. Прогнозирование роста микрополостей в сетчатке при фовеошизисе/ Н. А. Ульянова, К. С. Шакун//Офтальмол. журн. - 2014. - № 6. - С. 47-52 |
| (72) | Винахідник(и): | Ульянова Надія Анатоліївна (UA), Шакун Костянтин Сергійович (UA) | | Ульянова Н. А. Особенности тракционной макулопатии у пациентов с высокой осевой миопией по данным спектральной оптической когерентной томографии сетчатки/ Н. А. Ульянова// Oftalmologiya. Elmi-praktik jurnal. - 2014. - №2(15) |
| (73) | Власник(и): | ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, провулок Валіховський, 2, м. Одеса, 65082 (UA) | | Стебнев В.С. Об особенностях миопического фовеошизиса по данным оптической когерентной томографии (аннотация)/В.С. Стебнев, В.М.Малов, Стебнев С.Д. и др.// Катарактальная и рефракционная хирургия. - 2013. - N 3. - С.40-42. |
| | | | | Литвинчук Л.М. Частота ретинальных осложнений при миопії високого ступеня/ Л.М. Литвинчук, А.М. Сергієнко, Г. Ріхард, Л.П. Тутченко // Український медичний альманах. - 2012. - Т. 15, №5. - С. 109-110. |

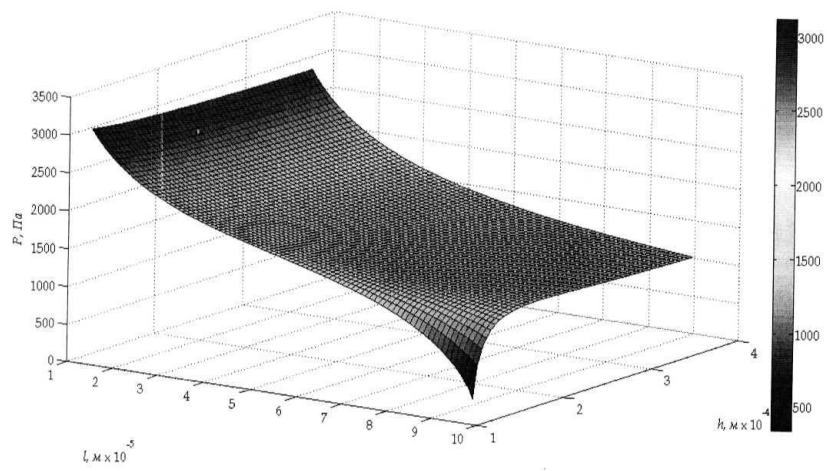
(54) СПОСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕБІГУ ФОВЕОШИЗИСУ ЗА УМОВ ВИСОКОЇ ОСЬОВОЇ МІОПІЇ

(57) Реферат:

Винахід належить до медицини, а саме офтальмології, і може бути використаний для діагностики ускладнень високої осьової міопії, а саме оцінки прогресування фовеошизису, якому притаманний безсимптомний перебіг на початкових стадіях.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення методу прогнозування перебігу фовеошизису за умов високої осьової міопії шляхом визначення надкритичного стану мікропорожнин в сітківці, який ґрунтується на методі балансу енергій, що дозволить з високим ступенем точності, об'єктивно і своєчасно прогнозувати перебіг фовеошизису.

UA 110079 C2



Винахід належить до медицини, а саме офтальмології, і може бути використаний для діагностики ускладнень високої осьової міопії, а саме оцінки прогресування фовеошизису, якому притаманний безсимптомний перебіг на початкових стадіях.

Найбільш близьким до запропонованого технічного рішення є спосіб визначення морфометричних параметрів сітківки за фізіологічних і патологічних умов шляхом проведення спектральної оптичної когерентної томографії, і вимірювання на отриманих сканограмах кутових характеристик взаєморозташування шарів сітківки [1].

Однак вказана розробка, незважаючи на її переваги, а саме можливість отримання об'єктивної оцінки архітекτονіки макулярної області сітківки, не враховує для визначення ризику прогресування фовеошизису за умов високої осьової міопії біофізичних властивостей сітківки та оточуючих тканин.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення методу прогнозування перебігу фовеошизису за умов високої осьової міопії шляхом визначення надкритичного стану мікропорожнин в сітківці, який ґрунтується на методі балансу енергій, що дозволить з високим ступенем точності, об'єктивно і своєчасно прогнозувати перебіг фовеошизису.

Поставлена задача вирішується тим, що, згідно з винаходом, на отриманих сканограмах сітківки вимірюють півосі мікропорожнини найбільшого розміру, товщину сітківки у місці розташування мікропорожнини, а також внутрішньоочний тиск, після чого знаходять положення точки відображення у просторі $P(\ell, h)$ відносно

поверхні значень критичного внутрішньоочного тиску $P_c(\ell, h)$, яка побудована за формулою:

$$P_c^2 = \frac{4EC_1}{\pi(1-v^2)} \frac{1-\ell/h}{\ell \left(1-\ell/h + 0,33(\ell/h)^2\right)^2},$$

де: P_c^2 - критичне значення внутрішньоочного тиску, вище якого при даних розмірах мікропорожнини починається збільшення її розмірів; v - коефіцієнт Пуассона; E - модуль Юнга сітківки; ℓ - довжина великої півосі мікропорожнини, h - товщина сітківки у місці розташування мікропорожнини; C_1 - питома енергія пластичного руйнування, і у разі, якщо точка відображення знаходиться вище поверхні значень критичного внутрішньоочного тиску, констатують надкритичний стан мікропорожнини, незворотність фовеошизису і його прогресування, а у разі, коли точка розташована під поверхнею, прогнозують відсутність прогресування фовеошизису.

Спосіб здійснюється наступним чином.

За допомогою математичних методів дослідження розроблено формулу, що описує поверхню розділу, яка відокремлює стан сітківки з докритичними та надкритичними значеннями мікропорожнин. Формулу розроблено на підставі методу балансу енергій, який описує механізми руйнування композитних матеріалів. На підставі даної формули створено таблицю значень критичного внутрішньоочного тиску для даних лінійних розмірів мікропорожнини сітківки ℓ та її товщини h для прогресування фовеошизису (таблиця) і її графічне відображення (фіг. 1).

Вивчення морфологічних особливостей макулярної області сітківки виконували методом спектральної оптичної когерентної томографії на обладнанні "Soct Copernicus Optopol" у режимі "Asterisk scanning program" і "3D scanning program" з подальшим аналізом за стандартом "Macula analysis". На сканограмах вимірювали розміри найбільшої мікропорожнини, товщину сітківки в місці її розташування. Внутрішньоочний тиск досліджували методом Маклакова. Після визначення необхідних параметрів знаходили розташування точки відображення відносно поверхні розподілу і виявляли схильність до прогресування фовеошизису.

Для визначення критичного для прогресування фовеошизису внутрішньоочного тиску наведена також таблиця 1. В першому стовпчику таблиці наведені можливі розміри півосі (ℓ) мікропорожнин сітківки при фовеошизисі. В першому рядку таблиці наведені значення можливої товщини сітківки (h). На перерізі рядків і стовпчиків наведені числові значення критичного внутрішньоочного тиску при досягненні і перевищенні якого прогнозується прогресування фовеошизису.

Таблиця 1

Спосіб прогнозування перебігу фовеошизису за умов високої осьової міопії

| $P_c, \text{Па}$ | $h, \mu\cdot 10^{-6}$ | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\ell, \mu\cdot 10^{-6}$ | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 |
| 10 | 4983 | 4943 | 4915 | 4894 | 4877 | 4864 | 4853 | 4844 | 4836 | 4830 | 4824 |
| 14 | 4292 | 4245 | 4211 | 4186 | 4167 | 4151 | 4138 | 4127 | 4118 | 4111 | 4104 |
| 18 | 3855 | 3803 | 3765 | 3736 | 3714 | 3696 | 3682 | 3670 | 3659 | 3651 | 3643 |
| 22 | 3549 | 3492 | 3451 | 3420 | 3395 | 3376 | 3360 | 3346 | 3335 | 3325 | 3317 |
| 26 | 3320 | 3260 | 3216 | 3182 | 3156 | 3135 | 3117 | 3103 | 3090 | 3080 | 3071 |
| 30 | 3141 | 3078 | 3032 | 2996 | 2968 | 2945 | 2927 | 2911 | 2898 | 2887 | 2877 |
| 34 | 2994 | 2931 | 2883 | 2846 | 2816 | 2792 | 2773 | 2756 | 2742 | 2730 | 2720 |
| 38 | 2870 | 2808 | 2759 | 2721 | 2690 | 2665 | 2645 | 2627 | 2612 | 2600 | 2589 |
| 42 | 2763 | 2703 | 2654 | 2615 | 2584 | 2558 | 2536 | 2518 | 2503 | 2489 | 2478 |
| 46 | 2666 | 2612 | 2564 | 2524 | 2492 | 2465 | 2443 | 2424 | 2408 | 2394 | 2382 |
| 50 | 2576 | 2530 | 2484 | 2444 | 2412 | 2385 | 2362 | 2342 | 2326 | 2312 | 2299 |
| 54 | 2490 | 2455 | 2412 | 2374 | 2341 | 2313 | 2290 | 2270 | 2253 | 2239 | 2226 |
| 58 | 2404 | 2385 | 2347 | 2310 | 2278 | 2250 | 2226 | 2206 | 2189 | 2174 | 2160 |
| 62 | 2317 | 2318 | 2287 | 2253 | 2221 | 2193 | 2169 | 2149 | 2131 | 2116 | 2102 |
| 66 | 2226 | 2253 | 2231 | 2199 | 2169 | 2141 | 2118 | 2097 | 2079 | 2063 | 2049 |
| 70 | 2127 | 2188 | 2177 | 2150 | 2121 | 2094 | 2070 | 2050 | 2031 | 2015 | 2001 |
| 74 | 2018 | 2122 | 2125 | 2103 | 2076 | 2050 | 2027 | 2006 | 1988 | 1972 | 1957 |
| 78 | 1894 | 2054 | 2073 | 2058 | 2034 | 2010 | 1987 | 1966 | 1948 | 1932 | 1917 |
| 82 | 1749 | 1981 | 2022 | 2015 | 1995 | 1972 | 1950 | 1929 | 1911 | 1895 | 1880 |
| 86 | 1576 | 1902 | 1969 | 1972 | 1957 | 1936 | 1915 | 1895 | 1876 | 1860 | 1845 |

Спосіб пояснюється конкретним клінічним прикладом виконання.

Пацієнт К., 48 років, висока осьова міопія, передньо-задній розмір очного яблука 28,9 мм.

- 5 Клінічно та за даними спектральної оптичної когерентної томографії виявлено патологічні зміни сітківки у макулярній області - фовеошизис. Мікропорожнина найбільшого розміру характеризується наступними лінійними розмірами: $\ell = 26$ мкм, товщина сітківки в місці детекції мікропорожнини - $h=247$ мкм. Внутрішньоочний тиск становить 22 мм.рт.ст. (1 мм. рт. ст = 133 Па). Відповідний критичний тиск (P_c) при наведених лінійних розмірах може бути знайдений за
- 10 таблицею 1 і становить 3103 Па для найближчих значень ℓ і h . Таким чином, у розглянутому випадку розміри мікропорожнини знаходяться у докритичній області, що відповідає знаходженню точки відображення нижче поверхні $P_c(\ell, h)$ (фіг.1), що діагностує відсутність схильності до прогресування фовеошизису.

Таким чином, запропонований спосіб прогнозування перебігу фовеошизису за умов високої осьової міопії має переваги порівняно з прототипом за рахунок отримання точних значень показників стану сітківки і внутрішньоочного тиску, які дозволяють об'єктивно судити про перебіг фовеошизису, що в свою чергу дозволить своєчасно призначити адекватне лікування.

Джерела інформації:

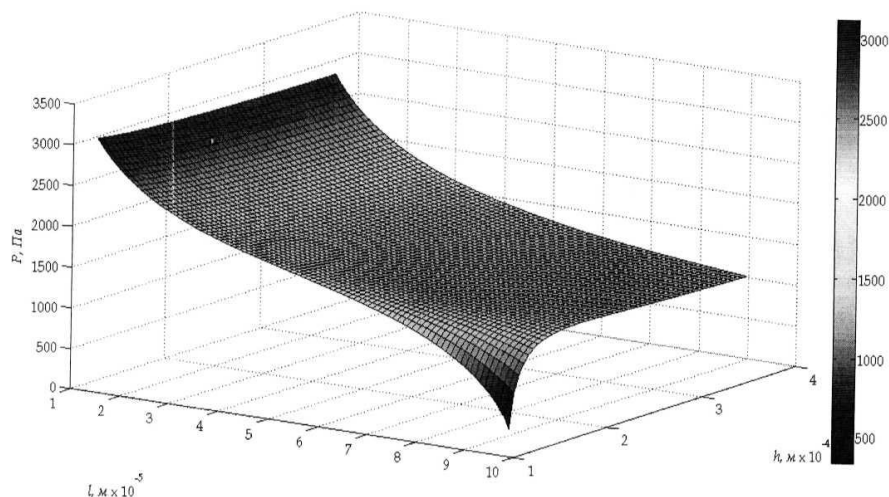
1. Пат. 89577 Україна, МПК (2014.01) А61В10/00. Спосіб визначення морфометричних параметрів сітківки за фізіологічних і патологічних умов / Ульянова Н.А.; заявник та патентовласник Одеський національний медичний університет. - № 201313841; заявл. 29.11.2013; опубл. 25.04.2014., бюл. № 8.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб прогнозування перебігу фовеошизису за умов високої осьової міопії шляхом проведення спектральної оптичної когерентної томографії і тонометрії, який **відрізняється** тим, що на отриманих сканограмах сітківки вимірюють півосі мікропорожнини найбільшого розміру, товщину сітківки у місці розташування мікропорожнини, а також внутрішньоочний тиск, після чого знаходять положення точки відображення у просторі $P(\ell, h)$ відносно поверхні значень критичного внутрішньоочного тиску $P_c(\ell, h)$, яка побудована за формулою:

$$P_c^2 = \frac{4EC_1}{\pi(1-\nu^2)\ell} \frac{1-\ell/h}{\left(1-\ell/h+0,33(\ell/h)^2\right)^2},$$

- 5 де: P_c^2 - критичне значення внутрішньоочного тиску, вище якого при даних розмірах мікропорожнини починається збільшення її розмірів; ν - коефіцієнт Пуассона; E - модуль Юнга сітківки; ℓ - довжина великої півосі мікропорожнини, h - товщина сітківки у місці розташування мікропорожнини; C_1 - питома енергія пластичного руйнування, і у разі, якщо точка відображення знаходиться вище поверхні значень критичного внутрішньоочного тиску, констатують надкритичний стан мікропорожнини, незворотність фовеошизису і його прогресування, а у разі, коли точка розташована під поверхнею, прогнозують відсутність прогресування фовеошизису.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601