

**МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН ОЧНОГО ДНА НА ПІДСТАВІ ШВИДКОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ УЛЬТРАЗВУКУ В СКЛОВИДНОМУ ТІЛІ У ХВОРИХ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ ПРИ НЕПРОЗОРИХ СЕРЕДОВИЩАХ**

**П. А. Бездітко**, проф., **А. Б. Мартиненко**, лікар

Харківський державний медичний університет  
Житомирська обласна клінічна лікарня ім. О. Ф. Гербачевського

*В результате исследования больных диабетической ретинопатией с помощью определения скорости распространения ультразвука в стекловидном теле, была выявлена определенная числовая зависимость ее от качественно-количественных характеристик помутнений в стекловидном теле.*

*Это может быть использовано в качестве достоверного дополнительного метода обследования при непрозрачных средах глаза.*

**Ключові слова:** цукровий діабет, непрозорі середовища, ультразвук, швидкість розповсюдження.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, непрозрачные среды, ультразвук, скорость распространения.

Враховуючи високу частоту та особливості клінічного перебігу діабетичної ретинопатії, зростання цієї патології серед людей працездатного віку, прогресуюче збільшення числа людей зі зниженим зором та сліпотою серед даної групи пацієнтів, питання вдосконалення інформативних діагностичних методик, що надають можливість чітко визначити характер змін в сітківці у хворих цукровим діабетом, залишається актуальним.

Одними із специфічних діабетичних уражень ока є діабетична ретинопатія та діабетична катаракта. Внаслідок виникнення останньої значно ускладнюється діагностика патологічних змін на очному дні, таких як поява новоутворених судин, рецидивуючих внутрішньоочних кровокиливів, фіброз скловидного тіла, тракційне відшарування сітківки, неоваскулярна глаукома, атрофія зорового нерва.

При помутнінні оптичних середовищ ока велику актуальність здобувають ультразвукові та томографічні методи дослідження. Визначення способу достовірного прогнозу за допомогою кількісних розрахунків на основі ультразвукових даних може бути гарним додатковим інструментом дослідження і діагностики захворювання та надати можливість вибору вірної тактики ведення кожного окремого хворого.

**Мета** — вивчення можливості прогнозування змін очного дна при цукровому діабеті при наявності непрозорих середовищ методом швидкості розповсюдження ультразвуку (ШРУЗ).

**МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ.** Нами була досліджена група хворих діабетичною ретинопатією із 186 чоловік (297 очей): 64 пацієнти (119 очей) з препроліферативними змінами і прозорими кришталиками, 69 хворих (125 очей) — з прозорими кришталиками та проліферативними змінами; 28 хворих (28 очей) з препроліферативними змінами та катарактами, 25 хворих (25 очей) з проліферативними змінами та непрозорими кришталиками. Контроль — 35 здорових людей (70 очей без офтальмологічних змін). За допомо-

гою A/B SCAN SYSTEM HUMPHREY — 837 визначалася швидкість розповсюдження ультразвуку в скловидному тілі. Були визначені межі даних ШРУЗ у скловидному тілі у хворих діабетичною ретинопатією, що відповідають препроліферативним змінам в неускладнених випадках — 1536-1543,1 м/с, в середньому  $(1539,2 \pm 0,98)$  м/с ( $p < 0,05$ ) та при препроліферативній діабетичній ретинопатії і непрозорих передніх оптичних середовищах в середньому  $(1539,2 \pm 0,97)$  м/с ( $p < 0,05$ ). Проліферативним змінам в неускладнених випадках відповідали значення — 1545,7-1553 м/с, в середньому  $(1547,5 \pm 0,68)$  м/с ( $p < 0,001$ ) та у випадках проліферативної форми і непрозорих передніх оптичних середовищах в середньому  $(1547,5 \pm 0,68)$  м/с ( $p < 0,01$ ). Застосовувалась статистична обробка отриманих результатів за допомогою тесту Ст'юдента та дискримінантного аналізу математичної системи професійного статистичного пакета STATISTICA 6.0 модуль Discriminant Analysis.

Стандартна статистична обробка з використанням тесту Ст'юдента показала, що відмінність швидкості розповсюдження ультразвуку  $V$  в середовищах ока при різних формах діабетичної ретинопатії є статистично значимою. Це дозволяє думати, що ця різниця швидкостей може бути використана як важливий показник для визначення форми діабетичної ретинопатії. Математичній системі пред'являється «навчальна вибірка» даних, в якій до кожної сукупності показників, що характеризують вид (форму, ступінь тяжкості, стадію захворювання і т. д.) додається класифікуючий показник — діагноз лікаря. Система на основі статистичного аналізу цих даних створює рішеннячі правила у вигляді класифікаційних функцій, а також ряд імовірних показників даного рішення, з яких особливе значення мають апостеріорні ймовірності щодо причислення пацієнтів до тої чи іншої групи. Дискримінантний аналіз проводили окремо для прозорих і непрозорих середовищ, число груп було мінімальним, тобто 2, оскільки у нашому випадку прозорі та непрозорі середовища розрізняються без ймовірностного аналізу.

**РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.** У нашому випадку було доцільне проведення прогнозування на основі тільки одного суттєвого фактору, а також необхідно було виявити різницю тільки між

двома групами, тому результати застосування дискримінантного аналізу виглядають особливо просто.

У тому випадку, коли є дві групи і один показник ШРУЗ, вирішуюче правило визначається однією класифікуючою функцією виду  $F = b + a \times V$ , при цьому належність пацієнта до одної чи іншої групи визначається знаком функції F, який вона приймає для швидкості розповсюдження ультразвуку (ШРУЗ), вимірної для даного пацієнта. А саме, якщо значення ШРУЗ для даного пацієнта таке, що  $F(\text{ШРУЗ}) > 0$ , то система відносить даного пацієнта до першої групи (в нашому випадку це завжди препроліферативна форма діабетичної ретинопатії як для прозорих, так і для непрозорих середовищ); якщо ж V для даного пацієнта таке, що  $F(\text{ШРУЗ}) < 0$ , то система відносить його до другої групи, тобто до проліферативної форми діабетичної ретинопатії (як для прозорих, так і для непрозорих середовищ).

Коефіцієнти a та b, що повністю визначають функцію F, як і інші важливі статистичні характеристики, що належать дискримінантному аналізу, можуть бути визначені за допомогою модуля Discriminant Analysis системи Statistica 6, яка використовувалась в наших розрахунках.

Наводимо розраховані системою Statistica 6 функції F1 і F2, відповідно до прозорих та непрозорих середовищ:

$F1 = 1361.9987 - 0.8827 \times \text{ШРУЗ}$  (прозорі середовища);

$F2 = 569.8432 - 0.3691 \times \text{ШРУЗ}$  (непрозорі середовища).

Якість прогнозу для кожного випадку характеризує класифікаційна матриця, яка також розраховується системою, але може бути отримана і безпосереднім застосуванням класифікаційної функції до опорної вибірки.

Таблиця 1

Класифікаційна матриця для прозорих середовищ

	%	1	2
1	89.77273	79	9
2	79.72973	15	59
середній	85.18519	94	68

Це класифікаційна матриця для розрізнення I та II групи.

В першому стовпчику матриці знаходяться відсотки вірного розрізнення для I та II груп.

В другому стовпчику знаходиться кількість пацієнтів визначених системою, що відносяться до I групи. Тобто, 79 пацієнтів з діагнозом препроліферативна форма ДР система, спираючись на вимірювання значення ШРУЗ, також відносить до препроліферативної форми, а 9 — до проліферативної форми. I, відповідно, 59 пацієнтів з діагнозом проліферативна форма ДР система, спираючись на вимірювання значення ШРУЗ, також відносить до проліферативної форми, а 15 до препроліферативної.

Тобто вірне значення препроліферативної форми складає майже 90%, а проліферативної форми майже 80%.

Розглянемо, наприклад, пацієнта № 1 (точніше око № 1), для якого ШРУЗ = 1541.5, застосовуємо функцію для прозорих середовищ F1 і користуємося сформованим вище критерієм знаків:  $F2(1541.5) = 1.32 > 0$ . Тобто даний пацієнт належить до I групи (препроліферативна форма захворювання, що відповідає діагнозу) з ймовірністю 0.796, а до проліферативної форми захворювання з ймовірністю тільки 0.204.

В більш важливому для практики випадку непрозорих середовищ отримуємо наступну класифікаційну матрицю (табл. 2).

Таблиця 2

Класифікаційна матриця для хворих з непрозорими середовищами

	%	3	4
1	77.27273	17	5
2	82.85714	6	29
середній	80.70175	23	34

Це класифікаційна матриця для розрізнення III та IV групи.

Тобто вірне визначення препроліферативної форми складає більше 77%, а проліферативної майже 83%.

Розглянемо, наприклад, хворого М., для якого ШРУЗ = 1542,7 м/с. Застосовуємо функцію для прозорих середовищ F2 і користуємося сформованим вище критерієм знаків:  $F2(1542.7) = 0.479 > 0$ . Тобто даний пацієнт належить до III групи (препроліферативна форма захворювання, що відповідає діагнозу) з ймовірністю 0.618, а до проліферативної форми захворювання — з ймовірністю 0.382, тобто досить впевнене визначення.

В результаті дослідження хворих з діабетичною ретинопатією за допомогою визначення швидкості розповсюдження ультразвуку в скловидному тілі, була виявлена певна числова залежність від кількісно-якісних характеристик помутнінь в скловидному тілі, що може бути використано як достовірний додатковий метод обстеження.

## ВИСНОВКИ

1. Математичне прогнозування змін скловидного тіла на основі показників ШРУЗ дозволяє з вірогідністю 89,72% прогнозувати наявність препроліферативної форми діабетичної ретинопатії у хворих з прозорими оптичними середовищами та 77,27% у хворих з препроліферативною ДР та непрозорими середовищами. А також прогнозувати наявність проліферативної форми ДР при прозорості оптичних середовищ з вірогідністю до 79,72% та проліферативну форму ДР та непрозорими очними середовищами з достовірністю 82,85%.

2. Даний метод прогнозування можна вважати достовірним додатковим методом діагностики стадій розвитку діабетичної ретинопатії, що є особливо цінним при застосуванні у хворих з непрозорими середовищами.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Афифи А. А., Эйзен С. Статистический анализ: подход с использованием ЭВМ. — М.: Мир, 1982. — 448 с.
2. Бессмертный Б. С. Математическая статистика в клинической и экспериментальной медицине. — М.: Медгиз, 1967. — 303 с.

3. Глушенко Н. А., Петруня А. М., Язид М. А. Абу Эбейд. Патогенетические механизмы диабетических ретинопатий. — С. 98-99.
4. Дубров А. М., Мхтарян А. С., Трушин Л. И. Многомерные статистические методы. — М.: Финансы и статистика, 1998. — 352 с.
5. Ковальчук А. Г. Скорость распространения ультразвука в стекловидном теле глаза как диагностический показатель степени внутриглазных посттравматических изменений. Дис. ... канд. мед. наук. — Одесса, 1999. — 129 с.

Поступила 13.04.2009.

Рецензент канд. мед. наук А. Г. Ковальчук

## MATHEMATICAL PROGNOSIS OF CHANGES IN THE EYE FUNDUS USING THE RATE OF ULTRASOUND TRANSMISSION IN THE VITREOUS BODY IN PATIENTS WITH DIABETES WITH OPAQUE OCULAR MEDIUM

Bezdetko P. A., Martynenko A. B.

Kharkov, Zhytomir, Ukraine

As a result of assessment of diabetic retinopathy in patients utilizing determination of ultrasound distribution velocity in the vitreous body there was established a certain numeric correlation between ultrasound distribution velocity and quantitative and qualitative characteristics of vitreous body opacities. This correlation may be used as a valuable auxiliary measure of assessment in nontransparent media of the eye.



УДК 617.741-004.1-089+616.379-008.64-053.88

## ТЕЧЕНИЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II ТИПА, ПЕРЕНЕСШИХ ОПЕРАЦИЮ ПО ПОВОДУ КАТАРАКТЫ

Т. В. Олейник, доц.

Донецкий национальный медицинский университет

*Вивчена можливість впливу на розвиток та прогресування непроліферативної діабетичної ретинопатії шляхом призначення прийому препаратів «Мильгама» та «Факовіт» хворим на II тип цукрового діабету, прооперованих з приводу вікової катаракти. Встановлено, що сумісне застосування цих препаратів дозволяє достовірно зменшити прогресування початкової та помірної непроліферативної діабетичної ретинопатії в тяжку непроліферативну і проліферативну стадію до 12% в порівнянні з 30,4% у хворих, що отримали стандартне лікування.*

**Ключевые слова:** диабетическая ретинопатия, катаракта, «Мильгама», «Факовит».

**Ключові слова:** діабетична ретинопатія, катаракта, «Мильгама», «Факовіт».

Поражение глаз при сахарном диабете рассматривается в настоящий момент как закономерное явление. Из-за особой значимости органа зрения для активной жизни именно его поражение при диабете часто становится причиной инвалидности [3]. В Украине за последние годы наблюдается увеличение частоты тяжелых поражений глаза, связанных с диабетом, и увеличения инвалидности по этой причине [5, 12]. Одним из препятствий для правильной оценки состояния глазного дна у пациентов с диабетической ретинопатией (ДР) является катаракта. Частота развития катаракты у больных

сахарным диабетом в 3-4 раза выше в возрасте до 65 лет и в два раза выше в возрасте после 65 лет по сравнению с больными без диабета [17]. У больных сахарным диабетом второго типа катаракта встречается в 70-80% случаев [7]. Своевременность оперативного лечения этой патологии, наиболее правильные подходы к определению показаний, видам оперативного лечения и борьбе с послеоперационными осложнениями у таких пациентов обсуждаются многими авторами [3, 17, 18, 19, 22].

© Т. В. Олейник, 2009.