

УДК 617.713–002–02:616.523–0.72

**Сакович В. Н.<sup>1</sup>, Алифанов И. С.<sup>2</sup>, Щербаков Б. Д.<sup>2</sup>, Березнюк Л. Г.<sup>2</sup>**<sup>1</sup>ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», г. Днепр, Украина<sup>2</sup>КУ «Днепропетровская областная клиническая офтальмологическая больница», г. Днепр, Украина

## **Использование оптической денситометрии в оценке патологических изменений роговой оболочки у пациентов с передними увеитами**

**Резюме.** Целью работы является определение показателей оптической денситометрии роговицы пациентов с передними увеитами различной этиологии для оценки динамики и степени выраженности патологических изменений.

Измерения производились с помощью кератотопографа Pentacam HR, обследовано 67 пациентов (25 женщин, 42 мужчин) в возрасте от 20 до 60 лет, страдающих передними увеитами различной этиологии. У всех пациентов прослеживалось заболевание одного глаза, здоровый являлся контролем. Наличие в анамнезе патологии, влияющей на оптическую плотность роговицы, являлось критерием исключения. Пациентам проводилось стандартное лечение согласно современным клиническим протоколам.

Средний показатель оптической плотности роговицы исследуемых глаз пациентов при поступлении в стационар составил 29,6 денситометрических единиц (ДЕ), здоровой роговицы – 19,4 ДЕ. При выписке – 23,8 и 17,9 ДЕ соответственно, через месяц после выписки – 19,2 и 18,8 ДЕ. В результате анализа статистически достоверными были различия первого и второго наблюдений ( $p_1 = 0,032$ ;  $p_2 = 0,045$ ), при третьем контроле достоверной разницы значений оптической плотности не было ( $p_3 = 0,063$ ), что можно расценивать как полное восстановление прозрачности роговицы и клиническое выздоровление.

**Ключевые слова:** передний увеит, кератотопография, оптическая денситометрия.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Передний увеит (включая ирит, иридоциклит) – наиболее распространенная форма воспалительных заболеваний сосудистой оболочки глаза человека и зачастую имеет рецидивирующий характер. По данным литературы, распространенность острых передних увеитов в среднем составляет 1,2 случаев на 10 000 населения, самая высокая – в Финляндии (2,3 на 10 000), что связано в первую очередь с генетическими факторами, а именно с генами HLA-B27 [1]. Распространенность же всех форм увеитов, по данным американских авторов, составляет 2,5–5,8 на 10 000 населения [2]. В об-

---

щей врачебной офтальмологической практике чаще всего встречаются передние увеиты – в 90,6 %, затем задние – 4,7 %, реже всего диагностируются промежуточные увеиты – 1,4 %; в университетской практике передние увеиты занимают 60,6 %, задние увеиты – 14,6 %, промежуточные – 12,2 % [3]. При адекватном лечении передние увеиты редко приводят к стойкому снижению зрения, однако возможны осложнения в виде возникновения катаракты, образования задних синехий, что влечет за собой повышение глазного давления и развитие вторичной глаукомы [4].

Не только лечение передних увеитов, но и наблюдение за состоянием структур переднего отрезка глазного яблока в процессе лечения и после него является непросто задачей, так как оценка патологических изменений зачастую лишена объективизации и зависит от субъективного впечатления исследователя.

В обычной клинической практике, в первую очередь, при осмотре пациента с передним увеитом отмечается такой симптом, как отек роговой оболочки. В дальнейшем, при назначении соответствующей терапии, динамика патологического процесса оценивается именно по мере восстановления прозрачности роговицы, затем – клеточной реакции в передней камере, наличию выпота в просвете зрачка и на передней поверхности хрусталика и т. д. Используется словесный описательный метод с фиксацией текущего состояния пациента в дневниках истории болезни. Подобная субъективная оценка, по нашему мнению, не может быть использована в научных исследованиях для оценки эффективности тех или иных методов лечения.

В 1990 году учеными из Оксфорда Smith G. T., Brown N. A., Shun-Shin G. A. было описано использование компьютеризированного анализа множественных оптических срезов роговицы – снимков по Шаймпфлюгу – для оценки состояния роговой оболочки человека [5]. В дальнейшем, с развитием компьютерных технологий и программного обеспечения, появились такие современные кератотопографы, как Pentacam и Pentacam HR (Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany).

Основой кератотопографа Pentacam HR является щелевая лампа и ротационная камера, выполняющая снимки переднего отдела глаза и рассчитывающая трехмерную математическую модель на основе анализа данных о состоянии 138 000 точек измерения. Согласно стандартному протоколу, оценивается 25 изображений (оптических срезов) в различных меридианах на протяжении 2-секундного сканирования в мезопических условиях. В итоге исследователь получает следующую информацию:

- топографию передней и задней поверхностей роговицы, топограммы элевации;
- пахиметрию роговицы от лимба до лимба;
- 3-мерный анализ передней камеры (топограмма, угол камеры, объем и т. д.);
- плотность оптических сред (световая денситометрия) – оценивается прозрачность роговицы, влаги передней камеры, хрусталика.

Измерение оптической плотности роговицы является опциональным программным комплексом. В мировой литературе описано использование оптической денситометрии с помощью кератотопографа Pentacam в клинической практике для оценки состояния роговицы у пациентов с инфекционным кератитом, дистрофиями роговицы, кератоконусом, при лазерных рефракционных операциях и трансплантации роговицы [6, 7]. В отечественной литературе есть работы об использовании ден-

ситометрии в оценке динамики состояния роговой оболочки при лечении пациентов с герпетическими кератитами [8, 9]. Измеряется оптическая плотность роговицы в условных ДЕ (где 0 – абсолютная прозрачность, 100 – абсолютная оптическая непрозрачность исследуемой структуры), возможен автоматический расчет денситометрической карты.

## **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Определение показателей оптической денситометрии роговой оболочки пациентов с передними увеитами различной этиологии для оценки динамики и степени выраженности патологических изменений, сравнение с показателями здоровой роговицы.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Проспективное исследование проводилось на базе второго офтальмологического отделения и консультативной поликлиники Днепропетровской областной клинической офтальмологической больницы. Измерения производились с помощью прибора Pentacam HR, определялась оптическая плотность здоровой и патологически измененной роговицы у 67 пациентов (25 женщин, 42 мужчин) в возрасте от 20 до 60 лет, страдающих передними увеитами различной этиологии. Средний возраст пациентов составил 42 года. У всех пациентов прослеживалось заболевание одного глаза, здоровый являлся контролем. Пациентам проводилось стандартное лечение согласно клиническим протоколам с использованием стероидных и нестероидных противовоспалительных препаратов, мидриатиков, при необходимости антибиотиков. Пациентам проводилась денситометрия при поступлении в стационар, при выписке и через 1 месяц при амбулаторном контроле. Наличие в анамнезе какой-либо патологии, влияющей на оптическую плотность роговицы исследуемого или контрольного глаза, являлось критерием исключения. Также исключались пациенты с наличием рецидива увеита в сроке до 1 месяца после выписки из стационара.

В расчетах использовалось значение наиболее оптически плотной точки роговицы в центральной 6-миллиметровой зоне, так как, согласно литературным данным, разброс значений оптической плотности в этой области является минимальным [6]. Для оценки достоверности различий мы воспользовались вариантом дисперсионного анализа в виде двустороннего критерия Стьюдента.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Средний показатель оптической плотности роговицы исследуемых глаз пациентов с передними увеитами при поступлении в стационар составил 29,6 ДЕ (измерение 1), нормальной роговицы контрольного глаза – 19,4 ДЕ. Клинически такая плотность роговицы наблюдалась при картине острого воспаления в структурах переднего отдела глазного яблока, что проявлялось отеком роговой оболочки, наличием преципитатов на эндотелии, опалесценции в передней камере и, в ряде случаев, наличием фибринозного выпота в плоскости зрачка и на поверхности хрусталика. Субъективные жалобы пациента на болевой синдром и светобоязнь.

При выписке показатель денситометрии исследуемых глаз составлял 23,8 ДЕ, в контрольной группе – 17,9 ДЕ (измерение 2), что соответствовало значительному уменьшению отека роговицы на фоне проводимой терапии, резорбции выпота в передней камере, мог сохраняться легкий флер эндотелия. Отсутствовал болевой синдром и светобоязнь.

Через месяц после выписки оптическая плотность роговицы исследуемых глаз в среднем составила 19,2 ДЕ, контрольных глаз – 18,8 ДЕ (измерение 3). Клиническая картина по записи в амбулаторной карте трактовалась как реконвалесценция, отек роговицы при осмотре на щелевой лампе отсутствовал, в единичных случаях имели место выщелоченные преципитаты. Субъективных жалоб нет.

В результате анализа статистически достоверными были различия первого и второго наблюдений ( $p_1 = 0,032$ ;  $p_2 = 0,045$ ), при третьем контроле достоверной разницы значений оптической плотности не было ( $p_3 = 0,063$ ), что можно расценивать как полное восстановление прозрачности роговицы и клиническое выздоровление (таблица 1).

**Таблица 1. Показатели оптической плотности роговицы пациентов с передними увеитами в динамике**

<b>Оптическая денситометрия, среднее значение и стандартное отклонение (ДЕ)</b>			
<b>Измерения</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Исследуемая группа	29,6 ± 3,6	23,8 ± 4,1	17,8 ± 2,94
Контрольная группа	19,4 ± 2,92	17,9 ± 2,84	18,8 ± 2,88
Достоверность различий (p)	0,032	0,045	0,063

Таким образом, наблюдалось повышение оптической плотности роговицы в активную фазу воспаления при переднем увеите, клиническая картина при биомикроскопии соответствовала отеку роговицы. В динамике на фоне проводимого лечения отмечалось стихание воспалительных изменений, что фиксировалось в виде уменьшения оптической плотности роговой оболочки.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Оптическая денситометрия роговицы является перспективным неинвазивным методом, позволяющим объективно количественно оценить патологические изменения роговицы у больных с передними увеитами, контролировать динамику и длительность заболевания.

2. Возможность объективного контроля выраженности воспалительного процесса особенно актуально в выборе тактики лечения и сравнения эффективности различных терапевтических схем в целом и непосредственно различных лекарственных препаратов.

3. Данный метод является перспективным в диагностике воспалительных процессов на доклиническом этапе, когда имеют место субъективные жалобы паци-

ента на дискомфорт и светобоязнь, но еще нет явной картины клинических проявлений при биомикроскопии, что является перспективным в плане дальнейших научных исследований.

**Сакович В. М.<sup>1</sup>, Аліфанов І. С.<sup>2</sup>, Щербаков Б. Д.<sup>2</sup>, Березнюк Л. Г.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ДУ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро, Україна

<sup>2</sup>КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна офтальмологічна лікарня», м. Дніпро, Україна

## **Використання оптичної денситометрії в оцінці патологічних змін рогової оболонки в пацієнтів з передніми увеїтами**

**Резюме.** Метою роботи є визначення показників оптичної денситометрії рогівки пацієнтів із передніми увеїтами різної етіології для оцінки динаміки і ступеня тяжкості патологічних змін.

Вимірювання здійснювалися за допомогою кератотопографа Pentacam HR, обстежено 67 пацієнтів (25 жінок, 42 чоловіки) віком від 20 до 60 років, які страждали на передні увеїти різної етіології. У всіх пацієнтів спостерігалось захворювання одного ока, здорове вважалось контрольним. Наявність в анамнезі патології, що може впливати на оптичну щільність рогівки, була критерієм виключення з дослідження. Пацієнтам проведено стандартне лікування згідно із сучасними клінічними протоколами.

Середній показник оптичної щільності рогівки дослідних очей пацієнтів при госпіталізації в стаціонар становив 29,6 денситометричних одиниць (ДО), здорової рогівки – 19,4 ДО. При виписці – 23,8 і 17,9 ДО відповідно, через місяць після виписки – 19,2 і 18,8 ДО. У результаті аналізу статистично достовірними були відмінності першого і другого досліджень ( $p_1 = 0,032$ ;  $p_2 = 0,045$ ), під час третього контролю достовірної різниці значень оптичної щільності не визначено ( $p_3 = 0,063$ ), що можна розцінювати як повне відновлення прозорості рогівки та клінічне одужання.

**Ключові слова:** передній увеїт, кератотопографія, оптична денситометрія.

**Sakovich V. M.<sup>1</sup>, Alifanov I. S.<sup>2</sup>, Scherbakov B. D.<sup>2</sup>, Bereznyuk L. G.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>SE “Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine”, Dnipro, Ukraine

<sup>2</sup>MI “Dnipropetrovsk Regional Ophthalmological Hospital”, Dnipro, Ukraine

## **The usage of optical densitometry for measuring the corneal changes in patients with acute anterior uveitis**

### **SUMMARY**

**Background.** Anterior uveitis is the most common form of inflammation of the uveal tract of human eye. The complications of anterior uveitis may result from inadequate

---

treatment and include cataract, posterior synechiae formation, secondary glaucoma. Not only treatment, but the observation and monitoring of anterior eye segment structures are difficult tasks for ophthalmologist because of subjectivism of clinical examination data.

**Purpose.** To describe the optical densitometry data of cornea of patients with anterior uveitis for assessing the dynamic and severity of pathological changes.

**Materials and methods.** We use Pentacam HR system (Oculus Optikgeräte GmbH) for monitoring the corneal transparency of 67 patients with uveitis of different etiology. All of the patients have a disease of one eye, the over one is the control. The patients with history of any corneal scarring pathology were excluded from the study. All participants underwent a standard anti-inflammation therapy. The optical densitometry measured three times: at 1st day of hospitalization, at discharge from the hospital (usually the 10–14 day) and after 1 month of follow-up. All statistical evaluations were performed by paired Student test.

**Results.** The mean value of densitometry was 29.6 densitometric units (DU) in test group at 1st measurement, 23.8 DU at 2nd and 19.2 at 3rd after one month from beginning of the disease. In control group it was 19.4 DU, 17.9 DU and 18.8 DU correspondingly. The optical density of cornea in eyes with uveitis was significantly higher at 1st and 2nd measurements ( $p_1 = 0.032$ ,  $p_2 = 0.045$ ). The difference at 3rd examination was not statistically valid ( $p_3 = 0.063$ ) and demonstrated the full recovery of corneal transparency.

**Keywords:** anterior uveitis, keratotopography, optical densitometry.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Islam N. Uveitis (acute anterior) [Electronic resource] / N. Islam, C. Pavesio // Clin Evid. – 2010. – Available at: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2907596/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2907596/).
2. Acharya N. R. Incidence and prevalence of uveitis: results from the Pacific Ocular Inflammation Study / N. R. Acharya, V. M. Tham, E. Esterberg, D. S. Borkar, [et al.] // JAMA Ophthalmology. – 2013. – Vol. 131. – P. 1405–1412.
3. McCannel C. A. Causes of uveitis in the general practice of ophthalmology. UCLA Community-Based Uveitis Study Group / C. A. McCannel, G. N. Holland, C. J. Helm, [et al.] // American Journal of Ophthalmology. – 1996. – Vol. 121. – P. 35–46.
4. Dunn J. P. Uveitis / J. P. Dunn // Primary Care. – 2015. – Vol. 42. – P. 305–323.
5. Smith G. T. Light scatter from the central human cornea / G.T. Smith, N. A. Brown, G. A. Shun-Shin // Eye. – 1990. – Vol. 4. – P. 584–588.
6. Sorcha N. D. Normative Values for Corneal Densitometry Analysis by Scheimpflug Optical Assessment / N. D. Sorcha, J. J. Rozema, S. Jongenelen, [et al.] // Investigative Ophthalmology & Visual Science. – 2014. – Vol. 55. – P. 162–168.
7. Sorcha N. D. Corneal Scheimpflug Densitometry Values measured by Pentacam in Fuchs Endothelial Dystrophy / N. D. Sorcha, J. J. Rozema, M.-J. Tassignon // Investigative Ophthalmology & Visual Science. – 2014. – Vol. 55. – P. 2468.
8. Сакович В. Н. Денситометрия в оценке роговичных изменений при герпетическом кератите / В. Н. Сакович, Т. С. Никитчина, Б. Д. Щербаков // Офтальмологический журнал. – 2012. – № 6. – С. 11–13.
9. Никитчина Т. С. Эффективность системной энзимотерапии в лечении глубоких герпетических кератитов / Т. С. Никитчина, В. Н. Сакович // Офтальмология. Восточная Европа. – 2014. – № 4. – С. 45–53.

## REFERENCES

1. Islam N, Pavesio C. Uveitis (acute anterior). *Clin Evid*. 2010; (04): 705. Available at: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2907596/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2907596/).
2. Acharya N. R., Tham V. M., Esterberg E., Borkar D. S., Parker J. V., Vinoya A. C., Uchida A. Incidence and prevalence of uveitis: results from the Pacific Ocular Inflammation Study. *JAMA Ophthalmology*. 2013; (131): 1405–1412.
3. McCannel C. A., Holland G. N., Helm C. J., Cornell P. J., Winston J. V., Rimmer T. G. Causes of uveitis in the general practice of ophthalmology. UCLA Community-Based Uveitis Study Group. *American Journal of Ophthalmology*. 1996; (121): 35–46.
4. Dunn J. P. Uveitis. *Primary Care*. 2015; (42): 305–323.
5. Smith G. T., Brown N. A., Shun-Shin G. A. Light scatter from the central human cornea. *Eye*. 1990; (4): 584–588.
6. Sorcha N. D., Rozema J. J., Jongenelen S., Hidalgo I. R., Zakaria N., Tassignon M.-J. Normative Values for Corneal Densitometry Analysis by Scheimpflug Optical Assessment. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2014; (55): 164–168.
7. Sorcha N. D., Rozema J. J., Tassignon M.-J. Corneal Scheimpflug Densitometry Values measured by Pentacam in Fuchs Endothelial Dystrophy. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2014; (55): 2468.
8. Sakovych V., Nikitchina T., Sherbakov B. Optical densitometry in estimation of corneal changes of patients with herpetic keratitis. *Oftalmologicheskiiy zhurnal* [Journal of ophthalmology]. 2012; (6): 11–13 (in Russian).
9. Nikitchina T., Sakovych V. Effectiveness of systemic enzymotherapy in treatment of deep herpetic keratitis. *Oftalmologiya. Vostochnaya Yevropa*. [Ophthalmology. Eastern Europe]. 2014; (4): 45–53 (in Russian).

Стаття надійшла в редакцію 11.05.2016 р.

Рецензія на статтю надійшла в редакцію 31.05.2016 р.