

УДК 617.711-004.1

**«ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ КСЕРОЗА КОНЬЮНКТИВЫ
И РОГОВИЦЫ ГЛАЗА» – ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ
В АРСЕНАЛЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ВРАЧА**

Шипилов В.А., Янченко С.В., Сахнов С.Н., Малышев А.В., Эксюзян З.А.

ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, e-mail: corpus@ksma.ru

Применение разработанного способа оценки показателя ксероза конъюнктивы и роговицы, основанного на объективном компьютерном морфометрическом анализе фотоизображений глазной поверхности, по своей точности и специфичности не уступает традиционным (по Bijsterveld, 1969; в баллах 9-балльной шкалы, включающим субъективный количественный учёт интенсивности окрашивания трёх полей глазной поверхности) и позволяет проводить исследование в автоматическом режиме, что устраняет методические трудности традиционных подходов, связанные с субъективным учётом патоморфических признаков и даёт возможность объективно оценивать показатель ксероза; определять нарушения микроциркуляции конъюнктивы ишемического генеза и, следовательно, судить о присутствии хронической ишемии добавочных слёзопроизводящих желез; достоверно сократить время исследования, необходимое для расчёта показателя ксероза; повысить воспроизводимость результатов исследования; на высоком техническом уровне архивировать данные исследования; упростить учёт патоморфических признаков и с высокой точностью и специфичностью диагностировать синдром «сухого глаза». Разработанный способ оптимизирует объективный контроль эффективности и безопасности лечебного воздействия на этапах терапии синдрома «сухого глаза», а также проведение мониторинга состояния тканей глазной поверхности в динамике.

Ключевые слова: синдром «сухого глаза», глазная поверхность, показатель ксероза

**«THE ASSESSMENT OF XEROSIS OF THE CONJUNCTIVA AND CORNEA»:
COMPUTER PROGRAM IN THE ARSENAL OF THE PRACTICING PHYSICIAN**

Shipilov V.A., Yanchenko S.V., Sakhnov S.N., Malyshev A.V., Jeksuzjan Z.A.

Kuban state medical university, Krasnodar, e-mail: corpus@ksma.ru

Application of the developed method for estimating xerosis of the conjunctiva and cornea, based on an objective computer morphometric analysis of photographs of the ocular surface and its accuracy and specificity are not inferior to traditional (Bijsterveld, 1969; in points 9-point scale, including subjective quantitative accounting of the coloration of the three fields of the ocular surface) and allows to conduct research in the automatic mode, which eliminates the methodological challenges traditional approaches associated with subjective account of pathomorphic signs and allows objectively evaluate the metric xerosis; identify conjunctival microcirculation disturbances in ischemic, and, therefore, to judge the presence of chronic ischemia incremental tear production glands; significantly reduce the time required to calculate the indicator of xerosis; to increase the reproducibility of the results of the study; the high technical level of the archive data of the research; simplify the accounting pathomorphic signs and with high accuracy and specificity diagnose dry eye syndrome. One developed method optimizes the objective control of the effectiveness and safety of therapeutic effects on the stages of therapy dry eye syndrome, and monitoring of condition of the tissues of the eye surface dynamics.

Keywords: dry eye syndrome, ocular surface, indicator of xerosis

Проблема синдрома «сухого глаза» (ССГ), учитывая его высокую социальную значимость, выходит за рамки офтальмологии и даже медицины [3]. Прогрессивно растущее количество хирургических методик лечения аметропий диктует необходимость высокодифференцированного подхода как к показаниям для их применения, так и к выбору техники вмешательства. В условиях скачкообразного прогресса в технологиях лечения методы диагностики требуют серьезных доработок. С учетом сложившегося в мировой медицинской практике такого подхода к постановке диагноза и выборе оптимального метода ведения пациента, как доказательная медицина, повышение точности и специфичности в исследовании состояния глазной поверхности (ГП) и симптомов ССГ является важной задачей офтальмологии.

Несмотря на значительный прогресс в определении функциональных и объективных критериев диагностики ССГ, они зачастую, основаны на оценке жалоб и неспецифических симптомов, встречающихся и при других заболеваниях [1], или на субъективном учёте специфических признаков, что затрудняет выявление данной патологии, проведение адекватной терапии и осуществление объективного контроля её результатов [8].

Одним из направлений объективной диагностики ССГ является выявление ксеротических изменений тканей конъюнктивы и роговицы (дегенеративного характера) в пределах экспонируемой глазной щели [2].

Наиболее распространённой является оценка показателя ксероза конъюнктивы и роговицы по Bijsterveld O.P. [5].

Способ предполагает оценку интенсивности окрашивания тканей ГП при офтальмоскопии с применением различных витальных красителей (бенгальского розового или лиссаминового зелёного), выявляющих дегенеративно изменённые эпителиоциты (с повреждениями клеточной стенки и безъядерные).

Недостатком данного способа является субъективный учёт патологических проявлений, а именно количества пятен красителя, располагающихся в пределах трёх полей экспонируемой ГП (роговицы, носовой и каудальной конъюнктивы), с балльной оценкой полученных результатов по Frank [7]. Большинство европейских авторов считает границей патологического окрашивания суммарную оценку в 3 балла по 9-балльной шкале [6].

Учитывая указанные особенности (субъективность морфометрической оценки), результаты исследования не всегда могут быть трактованы однозначно, что определяет актуальность разработки объективных способов оценки состояния поверхности глаза путём расчёта показателя ксероза, основанных на проведении компьютерного морфометрического анализа фотоизображений.

Цель исследования – разработать способ оценки показателя ксероза конъюнктивы и роговицы, основанный на объективном компьютерном морфометрическом анализе фотоизображений ГП.

Материал и методы исследования

Настоящая работа состояла из трёх разделов.

В ходе первого раздела исследования проводилась разработка 2-й версии компьютерной программы (на основе ранее разработанной бета-версии) для морфометрического анализа фотоизображений глазной поверхности путём расчёта показателя ксероза.

В ходе второго раздела исследования осуществлялось тестирование 2-й версии программы для ЭВМ в условиях клиники (основной клинической базы кафедры глазных болезней ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России – микрохирургического глазного отделения ГБУЗ ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского Минздрава Краснодарского края).

В ходе третьего раздела исследования оценивались возможные преимущества 2-й версии программы для ЭВМ, сравнительно с бета-версией программы и традиционной (визуальной) субъективной количественной оценкой показателя ксероза конъюнктивы и роговицы [5].

Проводили традиционный визуальный и компьютерный анализ фотоизображений трёх полей поверхности глаза (роговицы, височной и назальной конъюнктивы), окрашенной лиссаминовым зелёным. Фотоизображения получали при помощи фотошелевой лампы SL-D4Z (Topcon Medical Systems, Япония). Полученные фотоизображения в виде графических файлов (JPEG) подвергали морфометрическому ана-

лизу с помощью бета-версии и 2-й версии программы для ЭВМ. Оценивали: время исследования ($M \pm m$; мин) и воспроизводимость результатов (путём расчёта коэффициента вариации – CV, %). Достоверность различия средних (M) оценивали при помощи теста Стьюдента, различия считали достоверными при $p < 0,05$. Также, для оценки достоверности различий, использовали критерий χ^2 , различия считали достоверными при $\chi^2 > 3$.

В ходе тестирования 2-й версии программы для ЭВМ были обследованы 60 человек (120 глаз) – 22 мужчины; 38 женщин пожилого возраста согласно классификации возрастных периодов по рекомендации ВОЗ.

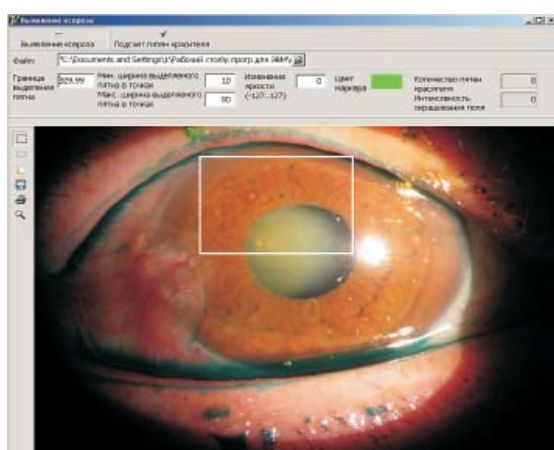
Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования была разработана и официально зарегистрирована [4] 2-я версия программы для ЭВМ (тип реализуемой программы – аналитическая; тип реализующей ЭВМ – IBM PC и совместимые; язык программирования – Basic; вид и версия операционной системы – Win 95, 98, XP, 7; принцип работы программы – графический анализ фотоизображений). Назначение программы: объективная оценка показателя ксероза конъюнктивы и роговицы. Возможности: программа позволяет проводить объективную оценку показателя ксероза конъюнктивы и роговицы путём морфометрического анализа фотоизображений.

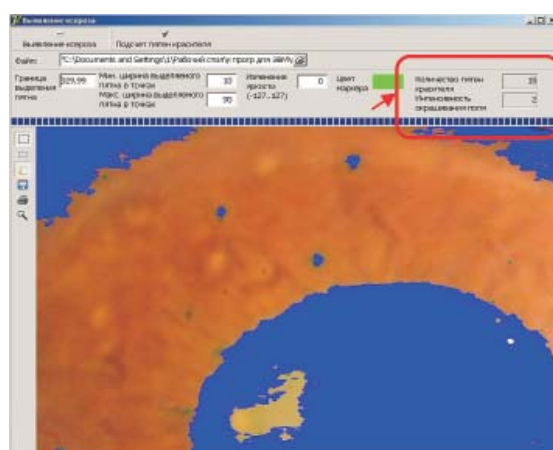
Сущность разработанного способа компьютерной морфометрической оценки показателя ксероза заключается в том, что фотоизображения роговицы, каудальной и назальной конъюнктивы (при увеличении $\times 10$, $\times 16$), полученные при помощи фотошелевой лампы SL-D4Z (Topcon Medical Systems, Япония), сохраняют в виде графических файлов (JPEG) в персональном компьютере. По каждому изображению с помощью разработанной программы в автоматическом режиме проводится: подсчёт количества пятен красителя (лиссаминового зелёного) и оценка интенсивности окрашивания поля [7]. На основе полученных данных автоматически рассчитывается показатель ксероза конъюнктивы и роговицы.

Для лучшего понимания, пример работы 2-й версии программы для ЭВМ представлен на рисунке.

Для оценки возможностей разработанного способа сравнительно с традиционной субъективной количественной оценкой были обследованы: 20 офтальмологически и соматически здоровых добровольцев (40 глаз), 20 больных (40 глаз) возрастной формой ССГ 1 степени, 20 больных (40 глаз) возрастной формой ССГ 2 степени клинической тяжести [2].



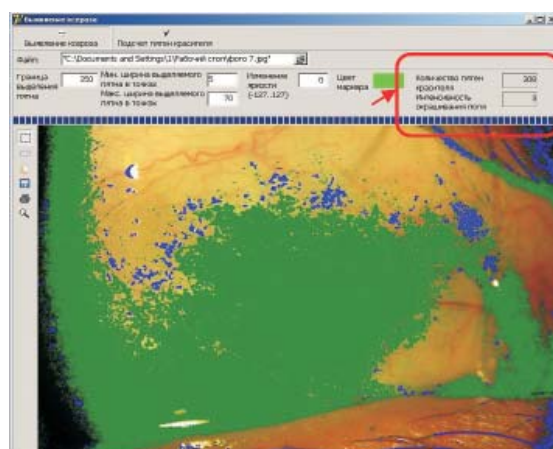
а



б



в



г

Пример работы программы для ЭВМ:

а – фотоизображение роговицы, окрашенной лиссаминовым зелёным (HUB Phartmaceticals, UE) открыто в интерфейсе разработанной 2-й версии программы; врачом-исследователем выбран участок роговицы для проведения оценки ксероза; б – автоматически подсчитано 15 пятен красителя, интенсивность окрашивания поля – 2 балла; в – изображение назальной конъюнктивы, окрашенной лиссаминовым зелёным, открыто в интерфейсе разработанной программы; г – в автоматическом режиме подсчитано 308 пятен красителя, интенсивность окрашивания поля по Frank – 3 балла

Было установлено, что в условиях возрастной формы ССГ лёгкой степени показатель ксероза, рассчитанный как при помощи традиционного способа, так и путём применения компьютерной морфометрии, превышает 3 балла, что соотносится с «границами» патологического окрашивания, рекомендованными для диагностики ССГ рядом зарубежных авторов [6]. Кроме этого, было показано, что точность и специфичность разработанного способа в диагностике ССГ (путём выявления показателя ксероза > 3 баллов) достоверно не отличаются от точности и специфичности традиционного способа [5].

Показатели, характеризующие сравниваемые способы оценки состояния поверхности глаза, представлены в таблице.

Как следует из данных, представленных в таблице, применение разработанной программы позволяет оптимизировать оценку состояния глазной поверхности сравнительно с визуальной оценкой и использованием бета-версии программы.

Применение разработанной программы для ЭВМ «X-SCAN» позволяет:

а) определять нарушения микроциркуляции конъюнктивы ишемического генеза и, следовательно, судить о присутствии хронической ишемии добавочных слёзопродуцирующих желез;

б) проводить исследование в автоматическом режиме, что устраняет методические трудности традиционных подходов, связанные с субъективным учётом

патоморфических признаков и позволяет объективизировать оценку показателя ксероза;

в) достоверно сократить время исследования, необходимое для расчёта показателя ксероза: в 4,8 раза сравнительно с визуальной оценкой и в 3,1 раза сравнительно с применением бета-версии программы;

г) повысить воспроизводимость результатов исследования: в 4,1 раза сравнительно с визуальной оценкой и в 2,6 раз сравнительно с применением бета-версии программы;

д) архивировать данные исследования и осуществлять объективный мониторинг состояния поверхности глаза в динамике.

Сравнительная характеристика способов оценки показателя ксероза: визуальной оценки, бета-версии и 2-й версии программы для ЭВМ

| Оцениваемые показатели | Визуальная оценка | Бета-версия программы для ЭВМ | 2-я версия программы для ЭВМ «X-SCAN» |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Время исследования (M ± m, минуты) | 16,4 ± 1,5 | 10,7 ± 0,8* | 3,4 ± 0,3** |
| CV, % | 19,7 | 12,5 [#] | 4,8 [#] |

Примечания: достоверность различий * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; # $\chi^2 > 3$

Выводы

По сравнению с традиционным способом оценки показателя ксероза конъюнктивы и роговицы [5], включающим субъективный количественный учёт интенсивности окрашивания трёх полей глазной поверхности, разработанный способ позволяет сократить время исследования, повысить воспроизводимость его результатов, проводить его в автоматическом режиме, упростить учёт патоморфических признаков и с высокой точностью и специфичностью диагностировать ССГ. Разработанный способ оптимизирует объективный контроль эффективности и безопасности лечебного воздействия на этапах терапии ССГ, а также проведение мониторинга состояния тканей ГП.

Список литературы

1. Бойко Э.В., Черныш В.Ф., Позняк А.Л., Агеев В.С. О роли хламидийной инфекции в развитии синдрома «сухого глаза» // Вестн. офтальмол. – 2008. – № 4. – С. 16–19.
2. Бржеский В.В., Сомов Е.Е. Роговично-конъюнктивальный ксероз (диагностика, клиника, лечение). – СПб.: «Левша», 2003. – 157 с.
3. Шипилов В.А., Янченко С.В., Сахнов С.Н., Малышев А.В., Рудашова А.С., Варлашина Е.В. Медико-социальная реабилитация пациентов с изменениями глазной поверхности // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 8 (часть 2). – С. 461–465.
4. Шипилов В.А. Программа для ЭВМ «Оценка показателя ксероза конъюнктивы и роговицы глаза» / Шипилов В.А., Янченко С.В., Сахнов С.Н., Малышев А.В., Эксюзян З.А. // Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 06 мая 2013 г. № 2013614392.
5. Bijsterveld O. P. van Diagnostic tests in the sicca syndrome // Arch. Ophthalmol. – 1969. – Vol. 82. – P. 10–14.
6. Brewitt H., Höh H., Kaercher T., Stoize H. Das Trockene Auge – Diagnostik und Therapie // Z. prakt. Augenheilkd., 1997. – 379 p.
7. Frank C. Eye symptoms and signs in buildings with indoor climate problems ('office eye syndrome'). Acta Ophthalmol (Copenh) 1986;64(3):306–311.

8. Whitcher JP. Too dry or not too dry – is that really the question or do eye symptoms lie? Br J Ophthalmol 2003;87:665–6.

References

1. Bojko Je.V., Chernysh V.F., Poznjak A.L., Ageev V.S. O roli hlamidijnoj infekcii v razvitii sindroma «suhogo glaza». Vestn. oftal'mol. 2008. no. 4, pp. 16–19.
2. Brzheskij V.V., Somov E.E. Rogovichno-konjunktival'nyj kseroz (diagnostika, klinika, lechenie). SPb.: «Levsha», 2003, 157 p.
3. Shipilov V.A., Janchenko S.V., Sahnov S.N., Malyshev A.V., Rudashova A.S., Varlashina E.V. Mediko-social'naja rehabilitacija pacientov s izmenenijami glaznoj poverhnosti. Fundamental'nye issledovaniya. 2012. no. 8 (part 2). pp. 461–465.
4. Shipilov V.A. Programma dlja JeVM «Ocenka pokazatelya kseroza konjunktivy i rogovicy glaza» / Shipilov V.A., Janchenko S.V., Sahnov S.N., Malyshev A.V., Jeksuzjan Z.A. // Zaregistrirvano v Reestre programm dlja JeVM 06 may 2013. no. 2013614392.
5. Bijsterveld O.P. van Diagnostic tests in the sicca syndrome. Arch. Ophthalmol. 1969. Vol. 82. pp. 10–14.
6. Brewitt H., Höh H., Kaercher T., Stoize H. Das Trockene Auge Diagnostik und Therapie. Z. prakt. Augenheilkd., 1997. 379 p.
7. Franck C. Eye symptoms and signs in buildings with indoor climate problems («office eye syndrome»). Acta Ophthalmol (Copenh) 1986; 64(3): pp. 306–311.
8. Whitcher JP. Too dry or not too dry is that really the question or do eye symptoms lie? Br J Ophthalmol. 2003;87: pp. 665–6.

Рецензенты:

Алиев А.-Г.Д., д.м.н., профессор, директор ГБУ НКО «Дагестанский Центр Микрохирургии глаза», заведующий кафедрой глазных болезней с курсом усовершенствования врачей Дагестанской государственной медицинской академии, главный офтальмолог Минздрава Республики Дагестан, г. Каспийск;

Джумагулов О.Д., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой офтальмологии Кыргызской государственной медицинской академии, г. Бишкек.

Работа поступила в редакцию 14.03.2014.