

Тепловизионное исследование в изучении влияния препарата Офтаквикс на течение послеоперационного периода факоэмульсификации катаракты

Т.Г. Каменских, Д.А. Усанов¹, А.В. Скрипаль¹, Е.С. Сумарокова, В.А. Галанжа, А.А. Сагайдачный¹, Н.Р. Лопатинская

*Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского
¹Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

Thermal imaging usage in the study of Oftaquin influence on the course of postoperative period after phacoemulsification

T.G. Kamenskih, D.A. Usanov, A.V. Skripal, E.S. Sumarokova, V.A. Galanzha, A.A. Sagaidachnyi, N.R. Lopatinskaya

*Saratov State medical University named after V.I. Razumovsky
Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky*

Purpose: By thermal imaging to evaluate influence of Oftaquin (levofloxacin 0.5%) on the course of postoperative period after phacoemulsification.

Materials and methods: 68 patients after phacoemulsification were examined. Before operation they all had the diagnosis of cortical initial cataract. Patients were divided into 2 groups: 32 patients of first group received Oftaquin instillation 5 times a day before operation and during 5 days after the operation. 34 patients of second group were given Cipromed (ciprofloxacin 0.3%) at the same regimen. Level of inflammatory reaction was evaluated by clinical methods with thermometrical probe.

Results: Inflammatory reaction in postoperative period in the first group was not evident. There was local conjunctival hyperemia in 30 patients. Average visual acuity after operation was $0,9 \pm 0,02$. In the second group was detected an inflammatory reaction: in 25 patients – of I degree, in 9 patients – II degree. Period of its reduction was $6,3 \pm 2$ days. Average visual acuity after operation was $0,8 \pm 0,02$. Difference between temperatures of operated and nonoperated eye was bigger by the 3rd day after surgery. Average difference between temperatures in Oftaquin group was $0.35 \pm 0.21^\circ\text{C}$ and in Cipromed group – $1.3 \pm 0.83^\circ\text{C}$.

Conclusion: Treatment with Oftaquin leads to quicker temperature stabilization and could be recommended for prophylaxis of postoperative inflammatory reaction.

Несмотря на значительные успехи хирургического лечения катаракты, до настоящего времени остаются актуальными вопросы профилактики и лечения возможных осложнений в послеоперационном периоде.

Одной из наиболее частых причин снижения функциональных результатов после факоэмульсификации катаракты являются воспалительные осложнения. При идеально выполненной операции с использованием ИОЛ оптимального дизайна выраженные экссудативно-воспалительные реакции в раннем послеоперационном периоде

возникают у 1,81–21,5% больных [4,5,6,10]. У 0,07–0,38% оперированных больных развивается бактериальная инфекция (эндофтальмит) [17,18,19].

Появление в 1980–х гг. антибактериальных препаратов фторхинолонного ряда по праву считается революцией в профилактике и терапии бактериальных воспалительных заболеваний глаза и его придатков. Одним из препаратов этой группы является левофлоксацин (Офтаквикс, 0,5% глазные капли, Сантэн, Финляндия). По рекомендациям Европейского общества катарактальных и рефракционных хирургов, с учетом результатов исследований, проведенных на кафедре глазных болезней СГМУ им. В.И. Разумовского, Офтаквикс был включен в схему профилактики инфекционных осложнений у пациентов, перенесших факоэмульсификацию катаракты [7,12,13].

Одним из симптомов внутриглазного воспалительного процесса является температурная реакция. При нормальных внешних условиях температура поверхности глазного яблока преимущественно определяется особенностями его гемо- и гидродинамики, поэтому измерение температуры в различных областях окулярной области можно использовать для выявления различных метаболических сдвигов в периоде послеоперационного восстановления.

В настоящее время разрабатываются и совершенствуются нагрузочные тесты, в которых используется тепловое возбуждение и тепловизионное наблюдение за реакцией организма человека [14–16]. Однако использование нагрузочных тестов на поверхности глазного яблока ограничивается высокой чувствительностью бульбарной конъюнктивы к тепловым, механическим и другим раздражителям. Условия взаимодействия органа зрения с окружающей средой непостоянны и в значительной степени определяются мигательным рефлексом. Температура конъюнктивы века выше температуры конъюнктивы глазного яблока и температуры роговицы. Нормальная разность температур века и роговицы составляет $1,5–2,3^\circ\text{C}$ [1]. При опускании века происходит естественный нагрев поверхности глазного яблока с одновременным охлаждением века за счет их контакта с более холодной роговицей и увеличения площади взаимодействия с окружающей средой. Таким образом, существует возможность использования процесса опускания – поднимания века в качестве естественного теплового нагрузочного фактора.

Целью настоящего исследования явилось определение влияния левофлоксацина 0,5% (препарат Офтаквикс) на

течение послеоперационного периода у пациентов после факоэмульсификации катаракты с помощью тепловизионной регистрации

Материалы и методы

Под нашим наблюдением находились 68 пациентов с возрастной корковой начинающейся катарактой, из них 25 мужчин и 43 женщины в возрасте от 68 до 84 лет. Всем пациентам была выполнена факоэмульсификация катаракты (технология OZil) с имплантацией ИОЛ AcrySof Natural. В группу включены пациенты без сопутствующей общей и глазной патологии. Больные были разделены на 2 группы. 32 пациента 1-й группы после операции закапывали в оперированный глаз препарат Офтаквикс по 1 капле 5 раз в день за сутки до операции и в течение 5 дней в послеоперационном периоде. 34 пациента из группы контроля в качестве антибактериального препарата получали ципрофлоксацин в аналогичном режиме инстилляций. Уровень воспалительной реакции определяли клиническими методами и с использованием термометрической пробы.

Методика тепловизионной регистрации. Для температурного контроля состояния поверхности глазного яблока оптимально использование бесконтактных датчиков теплового излучения в инфракрасном диапазоне длин волн. Тепловизионный способ определения температуры обеспечивает высокую точность измерений – до $0,001^{\circ}\text{C}$ с временным разрешением до 8000 кадров/с и пространственным разрешением до 2400×1600 пикселей [3,9]. Высокое пространственное разрешение позволяет одновременно измерять температуру различных анатомических областей глаза и лица. Высокая скорость получения термограмм дает возможность разрабатывать диагностические методы, основанные на измерении и анализе динамических характеристик исследуемой области, температура которой изменяется под воздействием нагрузочных факторов.

Тепловизионные измерения проводились до и после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ на обоих глазах.

Бесконтактные наблюдения температурных изменений окулярной области осуществлялись с использованием тепловизионной камеры ThermoCAM SC3000 фирмы FLIR Systems с температурной чувствительностью $0,02^{\circ}\text{C}$ и разрешением ИК-матрицы 320×240 пикселей.

Обследование проводили в положении пациента сидя, в проекции «анфас». Во время исследования обеспечивались стабильные условия окружающей среды с температурой около 23°C , минимизировалось действие внешних

посторонних источников инфракрасного излучения. Пациент адаптировался к лабораторным условиям в течение 5–10 минут. В день исследования исключался прием вазоактивных препаратов, а также алкоголя, кофе, за 20 минут до исследования рекомендовалось отказаться от курения.

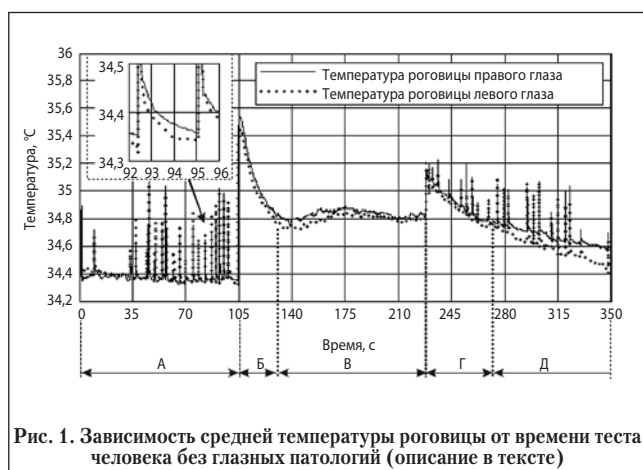
Тепловизионные измерения выполнялись в обоих глазах в 3 этапа – за день до операции, на 1-й и 3-й дни после операции. Съемку осуществляли в процессе проведения теста с опусканием – подниманием век. На динамической термограмме выделялись зоны интереса – в виде окружности в области роговицы. В выделенных областях строилась зависимость температуры от времени проведения теста. По данной зависимости определялась исходная температура в области роговицы, температура открытого, закрытого века, а также температура тарзальной конъюнктивы.

Предварительно для изучения особенностей температурной динамики во время открытия и закрытия век строились зависимости средней температуры области роговицы от времени проведения теста с опусканием – подниманием век (рис. 1).

На графике можно выделить несколько характерных временных интервалов. В начальный интервал времени (интервал А) измеряется исходный уровень температуры роговицы. Затем глаза закрываются веком, и регистрируется температура века в течение интервалов Б и В. Интервал Б соответствует времени стабилизации температуры века. В конце интервала В глаза снова открываются, и регистрируется процесс восстановления температуры до исходного уровня в интервалы Г, Д. Изменение температуры в течение интервала Г связано со стабилизацией распределения слезы по поверхности роговицы, интервал Д определяет время восстановления температуры до исходного уровня.

Температура в начале интервала Б характеризует температуру поверхности века. При выполнении условия выравнивания температур глазного яблока и века (интервал В) начало интервала Г дает температуру конъюнктивы века. В зависимости от особенностей строения глаз и слезной динамики перепад температуры, характерный для промежутка времени А – Б, может быть выражен слабее, а на временных интервалах Г и Д характер изменения температуры может сохраняться. Анализ выделенных участков позволяет сравнивать синхронность изменения температуры и другие особенности температурной динамики для левого и правого глаз пациента.

Дополнительный вклад в значение измеряемой температуры дают процессы распределения и испарения слезы во время моргания, которые приводят к изменению температуры роговицы. На вставке рис. 1 изображен увеличенный участок кривой с 92 по 96 секунду, который иллюстрирует изменение температуры роговицы в интервал времени после открытия век. В приведенном примере видно, что температура роговицы изменяется от $34,5$ до $34,35^{\circ}\text{C}$, следовательно, использование для определения температуры статических термограмм вместо динамических в одном сеансе измерений может давать различные значения температур в зависимости от момента времени измерения. Поэтому для повышения точности и надежности контроля температуры необходимо осуществлять динамическую тепловизионную съемку полного акта мигания и измерять температуру бульбарной конъюнктивы или роговицы в конце акта мигания перед очередным закрытием века, в момент стабилизации температуры поверхности глазного яблока (в приведенном примере



95–я секунда на вставке рис. 1). Процесс измерения температуры проходил с учетом указанных особенностей.

В ходе теста с опусканием – подниманием век время регистрации начального уровня температуры открытых глаз составляло 30 с (время, в течение которого веко закрыто, 90 с), время наблюдения после открытия век – 60 с. На динамической термограмме пациентов выделялись зоны интереса – в виде окружности на роговице, в виде прямоугольников на конъюнктиве склеры и нижнем веке. В выделенных областях определялись средние, минимальные, максимальные температуры, среднеквадратичное отклонение и динамика средней температуры в области роговицы. Наиболее показательной явилась динамика средней температуры в области роговицы. Данная характеристика использовалась в качестве параметра, оценивающего динамику воспалительных реакций глаз после операции. Нормальная средняя температура роговицы находится в пределах $32,0\text{--}35,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ при физиологической разнице температур между левым и правым глазом (температурной асимметрии) в пределах $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2].

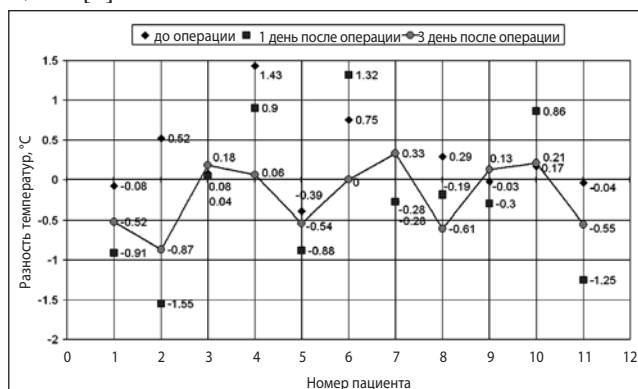


Рис. 2. Разность температур здорового и оперированного глаза до операции, на 1-й и 3-й день после операции

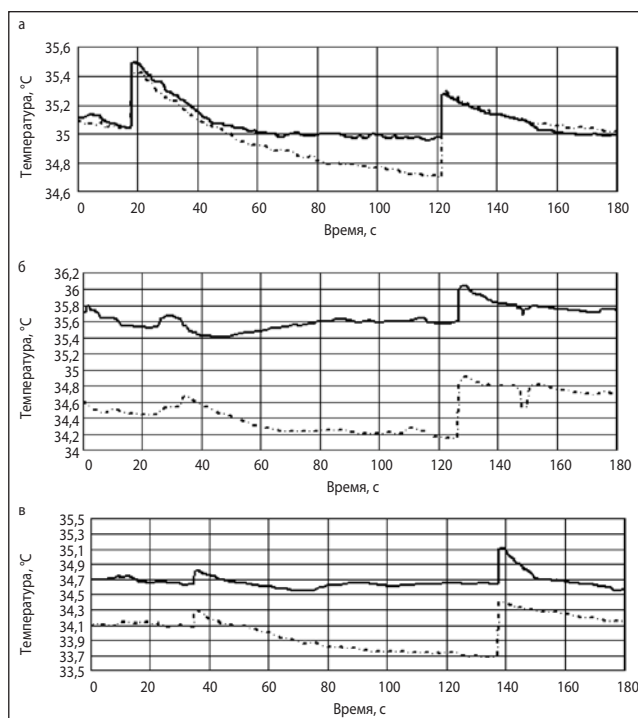


Рис. 3. Зависимость средней температуры роговицы от времени проведения теста для пациента N. Сплошная линия – правый глаз (оперированный), пунктирная – левый глаз. а – до операции, б – на 1-й день после операции, в – на 3-й день после операции

Если оперированы оба глаза, то в качестве зоны контроля температуры может быть использована слизистая оболочка губ [8].

Результаты

Эффективность лечения оценивали по характеру течения послеоперационного периода и по результатам термографии.

Сравнительный анализ степени выраженности воспалительной реакции в раннем послеоперационном периоде по классификации С.Н. Федорова, Э.В. Егоровой (1992) [11] показал, что в основной группе пациентов, получавших Офтавикс, преобладало ареактивное течение послеоперационного периода. У 30 из 32 больных данной группы присутствовала локальная инъекция конъюнктивальных сосудов. У 2 больных отмечена легкая запотелость эндотелия роговицы. Клеточная воспалительная инфильтрация в передней камере и в области ИОЛ отсутствовала. Средняя острота зрения у пациентов данной группы на 3-и сутки после операции составила $0,9\pm 0,02$.

Клиническое обследование пациентов группы контроля, получавших ципрофлоксацин, выявило наличие воспалительной реакции I степени у 25 пациентов, II степени – у 9 больных. Сроки купирования воспалительного процесса составили $6,3\pm 2$ дня. Показатель среднего значения остроты зрения у данных пациентов составил $0,8\pm 0,02$.

На рис. 2 приведены результаты анализа термограмм трех сеансов измерений для группы пациентов, в которой использовали глазные капли Офтавикс. Разность температур между неоперированным и оперированным глазом на 3-й день в большинстве случаев была ниже, чем на 1-й день после операции. В группе пациентов, использующих капли Офтавикс, средняя разность температур на 3-й день после операции составила $0,35\pm 0,21\text{ }^{\circ}\text{C}$. В группе больных, получавших ципрофлоксацин – $1,3\pm 0,83\text{ }^{\circ}\text{C}$ при нормальной физиологической разности $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Таким образом, использование капель Офтавикс приводит к ускоренной нормализации температуры оперированного глаза.

Динамику состояния глаз при назначении инстилляций глазных капель после операции можно проследить по зависимости средней температуры роговицы от времени теста (рис. 3). В приведенном примере до операции (рис. 3а) наблюдается сходный характер изменения кривой для левого и правого глаз. На 1-й день после операции (рис. 3б) наблюдается относительное повышение температуры века и роговицы оперированного правого глаза с понижением температуры неоперированного левого глаза. На 3-й день после операции (рис. 3в) происходит понижение разности температур между глазами, что свидетельствует об уменьшении воспалительных реакций и характеризует процесс восстановления в послеоперационном периоде.

С каждым последующим сеансом измерений после операции средняя разность температур, оцененная во всех точках зависимостей для симметричных областей двух глаз, должна уменьшаться. Визуально это отражается в приближении зависимости температуры от времени для оперированного глаза к аналогичной зависимости для неоперированного парного глаза. Это иллюстрируется тем, что на рис. 3в кривая для оперированного глаза приближается к зависимости для здорового глаза в сравнении с предыдущим сеансом измерений на 1-й день после операции (рис. 3б).

Заключение

Динамика состояния глаз у пациентов в послеоперационном периоде может контролироваться по виду временных зависимостей температуры в процессе проведения теста с опусканием – подниманием век.

Для повышения точности контроля температуры склеры и роговицы необходимо осуществлять динамическую тепловизионную съемку полного акта мигания и проводить измерения в конце акта мигания перед очередным закрытием века, в момент стабилизации температуры поверхности глазного яблока.

Предложенный метод позволяет осуществлять сравнительный контроль состояния глазного яблока до операции и в послеоперационном периоде, что приводит к повышению объективности процесса диагностики послеоперационного воспаления тканей глазного яблока на ранней, доклинической стадии.

Использование препарата Офтаквикс является рациональным в профилактике послеоперационной воспалительной реакции. Он способствует купированию воспалительного процесса, сокращает длительность послеоперационной реабилитации пациентов. Полученные нами данные подтверждают утверждение зарубежных и отечественных исследователей о том, что Офтаквикс является препаратом выбора для лечения и профилактики инфекции в офтальмологии.

Литература

1. Антончик С.Л. Температурные характеристики органа зрения в норме и при некоторых патологических процессах: Дис. ... канд. мед. наук / С.Л. Антончик. Тюмень, 2005. 142 с.
2. Бакбардина, Л.М. Термометрическая диагностика воспалительного процесса переднего отдела увеального тракта: Дис. ... канд. мед. наук / Л.М. Бакбардина. Одесса, 1988. 176 с.
3. Иваницкий Г.Р. Современное матричное тепловидение в биомедицине / Г.Р. Иваницкий // УФН. 2006. Т. 176. №12. С. 1293–1320.
4. Иммунокорректоры в лечении послеоперационных фибринозно-пластических увеитов / Л.Е. Федорищева, Е.С. Сумарокова,

С.А. Попов и др. // Актуальные вопросы воспалительных заболеваний глаз: Материалы Всерос. науч.–практ. конф. М., 2001. С. 360–361.

5. Катаракта / З.Ф. Веселовская, М. Блюменталь, Н.Ф. Боброва и др. Киев: Книга плюс, 2002. 208 с.

6. Клинико-иммунологические факторы прогнозирования ранней экссудативной реакции после экстракции сенильной катаракты с имплантацией эластичных интраокулярных линз / Л.Т. Архипова, О.Г. Леванова, А.Д. Чупров, Г.А. Зайцева // Вестн. офтальмол. 1999. №2. С. 25–27.

7. Применение глазных капель 0,5% левофлоксацина («Офтаквикс», Сантэн, Финляндия) в лечении инфекционных заболеваний конъюнктивы и роговицы / Т.Г. Каменских, Е.С. Сумарокова, И.О. Колбенов и др. // Офтальмологические ведомости. 2008. Т.1. №2. С. 49–53.

8. Способ прогнозирования воспаления на посттравматическом субатрофичном и парном глазах / Гундорова Р.А., Саакян С. В., Вериге Е. Н. и соавт. Патент на изобретение РФ № 2313271, МПК А 61 В 5/02.

9. Тепловидение в медицине: сравнительная оценка инфракрасных систем диапазонов длин волн 3–5 и 8–12 мкм для диагностических целей / Г.Р. Иваницкий, Е.П. Хижняк, А.А. Деев, Л.Н. Хижняк // ДАН. 2006. Т. 407. №2. С. 258–262.

10. Фабрикантов О.С. Влияние технологии удаления катаракты на частоту осложнений в послеоперационном периоде и функциональные результаты / О.С. Фабрикантов, Ю.А. Белый // Современные технологии хирургии катаракты: Сб. науч. тр. М., 2000. С. 157–161.

11. Федоров С.Н. Ошибки и осложнения при имплантации искусственного хрусталика / С.Н. Федоров, Э.В. Егорова. М.: Медицина, 1992. 246 с.

12. Abbott R.L. Клиническое обоснование выбора и применения антибиотиков в катарактальной и рефракционной хирургии // Доклад на XV Российском национальном конгрессе «Человек и лекарство» (Москва, апрель, 2008).

13. Barry P., Behrens–Baumann W., Pleyer U., Seal D. ESCRS Guidelines on prevention, investigation and management of post-operative endophthalmitis. Version 2. 2007. P. 14.

Полный список литературы Вы можете найти на сайте <http://www.rmj.ru>