

УДК 617.74-007.21

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ШЕЙМПФЛЮГ-ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ХРУСТАЛИКА ПРИ ФЕМТО-ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ

© Е.В. Егорова, Н.А. Пичикова, Е.А. Пичикова

Ключевые слова: факоэмульсификация катаракты с фемтосопровождением; Pentacam.

Отмечаются выдающиеся достижения в эффективности хирургии хрусталика, но создание объективной классификации степени плотности хрусталика остается одним из актуальных вопросов. Цель: провести сравнительную оценку плотности хрусталика и эффективности подбора лазерной энергии для факофрагментации. Для практического применения данного исследования нами были разработаны критерии эффективности используемой энергии для разделения ядра хрусталика, а также соответствия мощности лазерной энергии и плотности ядра.

ВВЕДЕНИЕ

Таблица 1

В последние десятилетия отмечаются феноменальные достижения в эффективности хирургии хрусталика, но создание объективной и удобной системы классификации степени плотности хрусталика остается одним из актуальных вопросов. Количественная оценка плотности хрусталика является важной для определения прогрессирования катаракты, прогноза хирургических факторов риска, а также для эпидемиологических и клинических исследований [1].

В настоящее время известны несколько клинических классификаций для определения степени плотности катаракты. Одной из наиболее часто используемых является колориметрическая классификация L. Buratto (1999) на основе изображения, получаемого при исследовании в щелевой лампе [2].

Различают 5 степеней плотности.

1. Мягкое ядро (степень 1): прозрачное или светло-серое, как правило, при наличии кортикальных или субкапсулярных помутнений, появившихся недавно. Такое ядро встречается при пресбиопических метаболических катарактах.

2. Ядро малой плотности (степень 2): ядерная катаракта светло-серого или серого с желтоватым оттенком цвета.

3. Ядро средней плотности (степень 3) встречается при классической возрастной катаракте. Желтый цвет характерен для ядерных катаракт, а серый – для катаракт с кортикальным компонентом у пациентов старше 60–65 лет.

4. Плотное ядро (степень 4) янтарно-желтого цвета встречается при перезрелых возрастных катарактах со значительным увеличенным ядром, что свидетельствует о длительности процесса помутнения.

5. Очень плотное ядро (степень 5): темного цвета с оттенками, меняющимися от янтарного до черного, занимающее почти весь хрусталик.

С.Н. Федоров и соавт. в 1999 г. предложили способ определения плотности ядра по акустической картине, впоследствии эта классификация была доработана группой авторов [3]. В ультразвуковом изображении

Соответствие акустической плотности и плотности
по классификации L. Buratto

Градации яркости (акустическая плотность, отн. ед.)	Степень плотности ядра хрусталика (по классификации L. Buratto)
25–59	1 – мягкое ядро
60–79	2 – ядро малой плотности
80–119	3 – ядро средней плотности
120–139	4 – плотное ядро
>140	5 – очень плотное ядро

хрусталика выделяют участок размерами 1×2 мм, расположенный непосредственно за передней капсулой хрусталика, симметрично его переднезадней оси, при этом длинная сторона изучаемого участка расположена вертикально. Затем проводят исследование выделенной области с определением средней величины яркости участка в 256 градациях яркости (относительные единицы) (табл. 1).

В настоящее время одной из наиболее объективных и зарекомендовавших себя в мире является система классификаций помутнений хрусталика LOCS III (1993), но даже она субъективна и зависит от интерпретации [4].

В последнее время в офтальмологическую практику активно были введены инструменты для неинвазивного исследования оптики глаза. Одной из самых перспективных современных корнео-топографических систем стала Шеймпфлюг-камера «Pentacam» («Oculus», США-Германия) [5]. Технологической основой этого инструмента является известный в профессиональной фотосъемке принцип Шеймпфлюга. Прецизионный анализ помутневшего хрусталика осуществляется с помощью 3D-денситометрии и Pentacam Nucleus Staging (PNS) – программного обеспечения. Данный метод, являясь объективным, позволяет получить картину локализации помутнений в хрусталике, что делает

его удобным и эффективным для определения плотности и степени прогрессирования катаракты.

Цель: провести сравнительную оценку плотности хрусталика и эффективности подбора лазерной энергии для факофрагментации, используя полученные данные.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Оценить степень плотности хрусталика с помощью различных методов.
2. Разработать критерии для подбора оптимальной мощности лазерной энергии в зависимости от плотности ядра.
3. Разработать критерии оценки эффективности используемой энергии для разделения ядра хрусталика.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе Новосибирского филиала МНТК «Микрохирургии глаза» были обследованы 25 пациентов (28 глаз) в период с июля по ноябрь 2014 г. Пациентам было проведено полное диагностическое обследование, включающее обследование на приборе Pentacam. Всем пациентам была проведена фемто-факоэмульсификация катаракты одним хирургом. Фемто-этап был проведен на фемтосекундном лазере Victus (Bausch+Lomb, TPV), позволяющим дистанционно выполнять капсулорексис, факофрагментацию и манипуляции на роговице. Ультразвуковой этап проводился с помощью факосистемы INFINITY (Alcon). Завершающим этапом хирургии катаракты была имплантация различных моделей гидрофобных, эластичных ИОЛ. Определялась эффективность работы фемтосекундного лазера VICTUS (Bausch+Lomb, TPV).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения плотности ядра хрусталика применялся колориметрический метод с использованием щелевой лампы и метод определения оптической плотности на основе Шеймпфлюг-изображения на приборе Pentacam (Oculus) с получением количественных параметров: определением PNS в зоне 1,60 мм², средней и максимальной плотности хрусталика. В соответствии с полученными данными подбирался оптимальный энергетический режим работы фемтосекундного лазера. После проведения фемто-этапа проводился анализ адекватности энергетического воздействия на ядро хрусталика.

Были выделены следующие параметры для оценки у пациентов.

1. Плотность хрусталика по Buratto.
2. Плотность хрусталика по Pentacam Nucleus Staging
3. Локализация максимального помутнения в хрусталике.
4. Используемая энергия фемто-лазера для факофрагментации.
5. Локализация, размер и количество кавитационных пузырьков.
6. Адекватность разделения ядра хрусталика на фрагменты.
7. Необходимость использования ультразвука для дополнительного разделения полученных секторов хрусталика.

Разработанная шкала применялась во всех случаях и позволила оценить преимущества Шеймпфлюг-изображения.

При определении плотности хрусталика калориметрическим методом, по Buratto у большинства пациентов плотность хрусталика была II (11 глаз) или III (9 глаз) степени плотности. При определении плотности по Pentacam nucleus staging также чаще определялись II и III степени плотности, но были расхождения с предыдущей классификацией у 7 пациентов, что показывает меньшую объективность субъективного метода определения плотности хрусталика. В основном расхождения были при II и III степенях плотности, при заднекортикальной и ядерной катаракте.

Используемая энергия фемто-лазера для факофрагментации от 7100 до 8000 nJ.

Большее количество кавитационных пузырьков наблюдалось при большей использованной энергии для разделения ядра хрусталика. Разделение ядра хрусталика на фрагменты оценивалось в зависимости от необходимости дополнительного механического разделения фрагментов (фрагменты полностью разделены, фрагменты легко разделяются и требуется проведение nucleus chopping).

Несоответствие разделения ядра хрусталика на фрагменты и необходимость дополнительного использования ультразвука для их разделения имела место в 7 случаях. У данных пациентов преобладали заднекортикальные и ядерные помутнения, часть которых оставалась в зоне безопасности лазера и не подвергалась разделению при фемто-факофрагментации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время, благодаря появлению фемтосекундного лазера, хирургия катаракты становится почти «безультразвуковой» [6]. Становится особенно актуальным определение степени плотности хрусталика как основного фактора, определяющего выбор метода и мощности энергии для разделения ядра. Поскольку определение плотности хрусталика «на глаз» не всегда является точным и объективным, то возрастает важность использования количественных методов оценки плотности ядра хрусталика. Использование Шеймпфлюг-камеры «Pentacam» является простым, быстрым и удобным методом для врача и пациента. Для практического применения данного исследования нами были разработаны критерии эффективности используемой фемтосекундной энергии для разделения ядра хрусталика, а также соответствия мощности лазерной энергии плотности ядра, что позволило с большей точностью проводить оценку плотности ядра хрусталика и подбирать оптимальную эффективную мощность энергии фемтосекундного лазера.

ВЫВОДЫ

1. Определение плотности катаракты «на глаз» не всегда отражает фактическую плотность катаракты, требуется использование более точных количественных методов.
2. Разработанные критерии позволят в дальнейшем в большей степени градировать выбор энергии фемто-лазера для катаракты 3–4 степеней плотности.
3. Разработанные критерии оценки эффективности используемой энергии для разделения ядра хрусталика

приведут к снижению числа возможных серьезных осложнений фемто-лазерной хирургии катаракты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качанов А.Б., Ефимов О.А. Сравнительное исследование морфометрических показателей роговицы и хрусталика с помощью Шеймпфлог-камеры «Pentacam», ультразвукового А-скана «Ocuscan» и оптического когерентного томографа переднего отрезка глаза «Visante» // Офтальмохирургия. 2012. № 2. С. 63-71.
2. Buratto L. Хирургия катаракты. Переход от экстракапсулярной экстракции к фактоэмульсификации / пер. с англ. Fabiano Tditore. 1999. 474 с.
3. Кудрявцева Ю.В., Чупров А.Д., Кудрявцев В.А. Определение твердости хрусталика // Российский журнал биомеханики. 2011. Т. 15. № 3. С. 93-98.
4. Magalhães F.P., Costa E.F., Cariello A.J., Rodrigues E.B., Hofling-Lima A.L. Comparative analysis of the nuclear lens opalescence by the Lens Opacities Classification System III with nuclear density values provided by Oculus Pentacam: a cross-section study using Pentacam Nucleus Staging software // Arch. Ophthalmol. 1993. V. 111. P. 831-836.

5. Pei X., Bao Y., Chen Y., Li X. Correlation of lens density measured using the Pentacam Scheimpflug system with the Lens Opacities Classification System III grading score and visual acuity in age-related nuclear cataract // Arq. Bras. Oftalmol. 2011. V. 74. № 2. P. 110-113.
6. Pradeep Bastola, Dick B.H. An experience of femtosecond laser assisted cataract surgery in advanced brown cataracts in a tertiary Eye Center of Europe // Nepal Journal of Medical Sciences. 2013. V. 2. № 2. P. 237-243.

Поступила в редакцию 8 февраля 2015 г.

Egorova E.V., Pichikova N.A., Pichikova E.A. FIRST EXPERIENCE OF SHEYMPFLYUG IMAGES TO DETERMINE THE OPTICAL DENSITY OF THE LENS WITH THE FEMTO-PHACOEMULSIFICATION CATARACT

There are phenomenal achievements in cataract surgery, but still there is no proper classification of the lens density which are highlighted. The purpose: to compare lens density and effectiveness of the use of laser energy for facofragmentation. The efficiency criteria were developed to analyze the amount of laser energy and its correspondence with the nucleus density.

Key words: femto assisted phacoemulsification; Pentacam.

Егорова Елена Владиленовна, Новосибирский филиал МНТК «Микрохирургии глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Новосибирск, Российская Федерация, кандидат медицинских наук, зам. директора по лечебной работе, e-mail: egorova@mntk.nsk.ru

Egorova Elena Vladilenovna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Novosibirsk branch, Novosibirsk, Russian Federation, Candidate of Medicine, Deputy Director on Treatment Work, e-mail: egorova@mntk.nsk.ru

Пичикова Наталия Алексеевна, Новосибирский филиал МНТК «Микрохирургии глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Новосибирск, Российская Федерация, зав. первым хирургическим отделением, e-mail: katiapichikova@mail.ru

Pichikova Nataliya Alekseevna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Novosibirsk branch, Novosibirsk, Russian Federation, Head of First Surgery Department, e-mail: katiapichikova@mail.ru

Пичикова Екатерина Аркадьевна, Новосибирский филиал МНТК «Микрохирургии глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Новосибирск, Российская Федерация, врач-офтальмолог, e-mail: katiapichikova@mail.ru

Pichikova Ekaterina Arkadievna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Novosibirsk branch, Novosibirsk, Russian Federation, Ophthalmologist, e-mail: katiapichikova@mail.ru