

2. Критическим значением для регистрации метаболического ацидоза при хронической антенатальной гипоксии плода по стандартному дефициту буферных оснований в крови артерии пуповины является уровень менее  $-4,5$  ммоль/л; по истинному дефициту буферных оснований – менее  $-7$  ммоль/л. Специфичность для значения  $-7$  ммоль/л и более – 88 %, чувствительность для значений менее  $-7$  ммоль/л – 100 %.

3. Критическим значением для регистрации метаболического ацидоза при хронической антенатальной гипоксии плода по стандартному бикарбонату в крови артерии пуповины является уровень менее 17 ммоль/л: специфичность – 92 %, чувствительность – 100 %.

4. Информативность уровня лактата в крови артерии пуповины более 4 ммоль/л для установления хронической антенатальной гипоксии плода составляет 88 %.

5. Развитие ацидоза у плода при хронической антенатальной гипоксии связано с нарушением газообмена.

6. Хроническая гипоксия плода может быть подтверждена концентрацией глюкозы в крови артерии пуповины менее 2,9 ммоль/л, информативность этого показателя равняется 85 %. Информативность отношения концентрации лактата к глюкозе по площади под характеристической кривой для критического значения 1,17 составляет 93 %.

7. Клиническая тяжесть состояния новорожденных при параметрах КОС крови артерии пуповины, характерных для легкой степени метаболического ацидоза, может быть объяснена низкой концентрацией глюкозы и отсутствием субстрата для образования органических кислот.

#### Литература

1. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология: основы доказательной медицины / пер. с англ. под

ред. С.Е. Бащинского и С.Ю. Варшавского. М.: МедиаСфера, 1998. 352 с.

2. Armstrong, L., Stenson B.J. Use of umbilical cord blood gas analysis in the assessment of the newborn // Archives of Disease in Childhood. 2007. Vol. 92, No. 6. P. F430–F434.
3. Low J.A., Panagiotopoulos C., Derrick C.E.J. Newborn complications after intrapartum asphyxia with metabolic acidosis in the preterm fetus // Am. J. Obstet. Gynecol. 1995. Vol. 172, No. 39. P. 805–810.
4. Low J.A., Lindsay B.G., Derrick E.J. Threshold of metabolic acidosis associated with newborn complications // Am. J. Obstet. Gynecol. 1997. Vol. 177, No. 6. P. 1391–1394.
5. Umbilical artery blood acid-base analysis / ACOG technical bulletin // Int. J. Gynecol. Obstet. 1996. Vol. 65, No. 3. P. 305–310.
6. Umbilical cord blood gas and acid-base analysis / ACOG Committee on obstetric practice. ACOG committee opinion No. 348. // Obstet. Gynecol. 2006. Vol. 108, No. 5. P. 1319–1322.

Поступила в редакцию 07.03.2013.

#### Параметры кислотно-основного состава и концентрации глюкозы крови в сосудах пуповины при хронической гипоксии плода после оперативного родоразрешения

Е.Н. Луканская

Белорусская медицинская академия последипломного образования (220013, Республика Беларусь, г. Минск, ул. П. Бровки, 3/3)  
**Резюме.** Обследованы 67 новорожденных от 65 женщин, которые были родоразрешены плановой операцией кесарева сечения. Клинически значимыми для диагностики ацидоза при хронической гипоксии плода в крови артерии пуповины оказались рН 7,2, дефицит буферных оснований (стандартный –  $-4,5$  ммоль/л, истинный –  $-7$  ммоль/л) и уровень стандартного гидрокарбоната 17 ммоль/л. Критическими значениями концентраций глюкозы и лактата и отношения концентрации лактата к глюкозе здесь явились 2,9 ммоль/л, 4 ммоль/л и 1,17, соответственно. Тяжесть состояния новорожденных при параметрах крови артерии пуповины, характерных для легкой степени метаболического ацидоза, может быть объяснена низкой концентрацией глюкозы в крови и отсутствием субстрата для образования органических кислот.

**Ключевые слова:** операция кесарева сечения, новорожденные, недоношенность, метаболический ацидоз.

УДК 617.741–004.1–089–06: 617.753.3–073.581

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ БИОМИКРОСКОПИЯ В ИЗУЧЕНИИ СТАБИЛЬНОСТИ ПОЛОЖЕНИЯ ТОРИЧЕСКИХ ИНТРАОКУЛЯРНЫХ ЛИНЗ У ПАЦИЕНТОВ С РОГОВИЧНЫМ АСТИГМАТИЗМОМ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КАТАРАКТЫ

Е.В. Макурин

Приморский центр микрохирургии глаза (690088, г. Владивосток, ул. Борисенко, 100е)

**Ключевые слова:** факоэмульсификация, AcrySof Toric, угол ротации.

### ULTRASOUND BIOMICROSCOPY IN EXAMINATION OF STABILITY OF POSITION OF TORIC LENS OF PATIENTS WITH CORNEAL ASTIGMATISM AFTER OPERATIVE THERAPY OF CATARACT

E.V. Makurin

Primorsky Center of Eye Microsurgery (100e Borisenko St. Vladivostok 690088 Russian Federation)

**Background.** General criteria, for implantable toric intraocular lens is not only neutralization of corneal astigmatism but also the

stability of its position toward to meridian of corneal for a long period of time. Ultrasound biomicroscopy is the method that allow not only visualized structures of front eye segments but also objectively estimate changes of structures space relations in dynamics.

**Methods.** 42 patients was examined from 16–75 years (58 eyes) with right corneal astigmatism, operated by the method of phacoemulsification with implantation of toric lens of AcrySof Toric (Alcon, USA) model. Examination been provided on the 1, 7, 30 day and after 3, 6 months after operation including eidoptometry, autorefractometry, examination on slit lamp and ultrasound biomicroscopy on Accutome UBM plus (США) machine.

Макурин Евгений Владимирович – врач-офтальмолог ПЦМГ; e-mail: mcurin@list.ru

**Results.** For the period of examination the mean of rotation angle of lens was  $3,3^\circ$ , on 28 eyes (48,3%) rotation was not registered. Thickness of the crystalline capsule of lens was  $16,4 \pm 1,9$  mkm, reaching after 6 months  $30,3 \pm 3,4$  mkm. On all time of examination period was registered decrease of size of capsulorhexis on  $0,85 \pm 0,32$  mm. Was founded direct correlation between increase of angle of rotational instability of lens and distance scleral spur- eye optics rim.

**Conclusions.** Rotational instability of intraocular lens directly correlate with angulation of its optical part, part of capsulorhexis does not have line relation with rotational angle. Ultrasound biomicroscopy allow to define signs of rotational instability of intraocular lens with directed optical axis, and also understand of its development and to define possibilities of reposition

**Keywords:** *phacoemulsification, AcrySof Toric, rotation angl.*

Pacific Medical Journal, 2014, No. 4, p. 71–73.

Основными требованиями, предъявляемыми к имплантируемой торической интраокулярной линзе (ИОЛ), являются не только нейтрализация роговичного астигматизма сразу после оперативного вмешательства, но и стабильность ее положения относительно меридиана роговицы в течение длительного срока [2]. Наиболее частой причиной ротационной нестабильности ИОЛ, возникающей в большинстве случаев в течение первых 3–6 мес. после имплантации, является фиброз ее капсульного мешка [7]. Концентрическое сдавление опорных элементов линзы сводами мешка вызывает поворот ее оптической части, что негативно сказывается на зрительных функциях и ведет к нарушению астигматической коррекции. Например, отклонение цилиндрического меридиана всего на  $10^\circ$  минимизирует потенциальную коррекцию до 35%, что приводит к существенному снижению остроты зрения [2, 7]. По данным различных авторов, при имплантации торической ИОЛ ее поворот более чем на  $10^\circ$  наблюдается в 24%, более чем на  $20^\circ$  – в 12% и более чем на  $30^\circ$  – в 8% случаев. При этом в 9% наблюдений неизбежно проведение хирургической репозиции линзы [1, 7, 8].

Определение положения торических ИОЛ, традиционно ограничивается исследованием зоны максимального мидриаза. Наиболее точный метод – обработка полученной в проходящем свете фотографии линзы с помощью различных графических компьютерных редакторов, наиболее удобным из которых является общедоступная, основанная на Java, программа ImageJ (<http://rsb.info.nih.gov/ij>). Она предназначена для анализа и обработки изображений и разработана в National Institutes of Health (США). Однако данный метод не всегда позволяет получить полную информацию о состоянии капсулы и положении ИОЛ при недостаточном мидриазе и атрофии радужки. Методом, позволяющим на более высоком качественном уровне не только визуализировать структуры переднего сегмента глаза, но и объективно оценить изменения их пространственных взаимоотношений в динамике, может быть ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) [3, 6]. Исследований, связанных с

изучением положения и ротационной стабильности торических интраокулярных линз в капсульном мешке при помощи УБМ до настоящего времени не проводилось.

**Материал и методы.** Обследованы 42 пациента 16–75 лет (58 глаз) с правильным роговичным астигматизмом от 1 до 4,5 дптр, прооперированных методом факоэмульсификации с имплантацией торических ИОЛ модели AcrySof Toric (Alcon, США) в Приморском центре микрохирургии глаза с октября 2011 по июнь 2012 г. Критериями исключения послужили: неправильный астигматизм, длина глаза менее 21 мм, выраженная деструкция связочного аппарата (псевдоэкзофалиативный синдром III степени по Е.Б. Ерошевской с подвывихом хрусталика), глаукома, поражения глаза диабетического происхождения, возраст старше 75 лет.

Факоэмульсификация выполнялась через роговичный тоннель шириной 2,2 мм под внутрикамерной анестезией при помощи аппарата Infiniti (Alcon, США). Торическая ИОЛ имплантировалась в капсульный мешок с использованием инъектора. Операция заканчивалась точным сопоставлением цилиндрической оси линзы с предварительно проведенной разметкой роговицы. Обследование осуществлялось на 1-й, 7-й, 30-й день, 3-й и 6-й месяцы после операции и включало определение остроты зрения, авторефрактометрию на аппарате KOWA KW 2000 (Япония), осмотр на щелевой лампе Takagi Seiko SM-2N (Япония). Угол ротационного отклонения ИОЛ определяли с помощью программы ImageJ. Для расчета цилиндрического компонента и положения рабочей оси линзы в полости глаза использовались on-line номограммы, предоставляемые компаниями – производителями ИОЛ.

УБМ выполнялась на аппарате Accutome UBM plus (США) – определялись параметры, разработанные Е.Г. Полянской [2]: диаметр капсулорексиса, диаметр капсульного мешка, толщина капсулы, дистанция «оптика – склеральная шпора», дистанция «радужка – край оптики». Согласно данным литературы динамическое изменение описанных показателей является признаком развития контрактуры капсульного мешка, которая чаще всего и служит причиной децентровки и ротационной нестабильности ИОЛ [4, 5].

Статистическую обработку полученных данных осуществляли методами вариационной статистики с вычислением средних величин и их ошибок и корреляционного анализа.

**Результаты исследования.** На собственном материале не зарегистрировано статистически достоверной зависимости между показателями ротационной стабильности и силой имплантируемой ИОЛ. За время наблюдения средний угол поворота линз составил около  $3,3^\circ$ . При этом в 12 глазах (20,7%) он колебался от  $5^\circ$  до  $10^\circ$  по часовой стрелке, на 18 глазах (31%) максимальный поворот составил не более  $5^\circ$ , и на 28 глазах (48,3%) ротации ИОЛ отмечено не было.

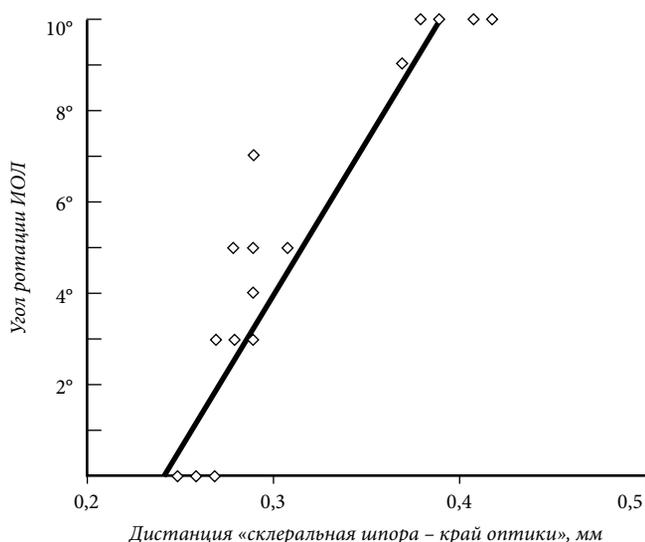


Рис. Диаграмма рассеяния, показывающая наличие зависимости между увеличением угла ротационной нестабильности и изменением дистанции «склеральная шпора – край оптики ИОЛ».

По результатам динамической УБМ, на 7-й день после операции толщина капсулы хрусталика в среднем равнялась  $16,4 \pm 1,9$  мкм. На 30-й день она увеличилась до  $20,3 \pm 2,5$  мкм, через 6 мес. – до  $30,3 \pm 3,4$  мкм. Корреляции между толщиной капсулы и углом ротационной нестабильности ИОЛ не зарегистрировано.

На протяжении всего срока наблюдения отмечено уменьшение размеров капсулорексиса в среднем на  $0,85 \pm 0,32$  мм (с 6,03 до 5,13 мм). Корреляционный анализ не выявил связи между степенью капсулорексиса и углом ротационного отклонения ИОЛ.

На 6-й месяц у ряда пациентов выявлено увеличение дистанции «склеральная шпора – край оптики» на 12 либо на 6 часах и, как следствие, – увеличение расстояния между оптикой и задней поверхностью радужки (дистанция «радужка – край оптики»). Дистанция «склеральная шпора – край оптики» за время наблюдения в среднем увеличилась на  $0,29 \pm 0,05$  мм (с 3,37 до 3,66 мм), а дистанция «радужка – край оптики» – на  $0,16 \pm 0,04$  мм (с 0,86 до 1,02 мм). Выявлена прямая корреляция увеличения угла ротационной нестабильности с дистанцией «склеральная шпора – край оптики» (рис.).

**Обсуждение полученных данных.** Применение методов определения ротационной нестабильности торических ИОЛ ограничено изучением только лишь тех их отделов, которые позволяет увидеть максимально расширенный зрачок. При атрофии радужки, ригидности зрачка и стойком миозе определить, правильно ли расположен цилиндрический меридиан торической линзы, зачастую, возможно только по данным рефракции.

В результате проведенного исследования установлено, что ротационная нестабильность ИОЛ напрямую коррелирует с углом наклона их оптической части, что выражается в динамическом увеличении таких показателей, как дистанции «склеральная шпора – край оптики ИОЛ» и «радужка – край оптики». Таким образом,

при помощи УБМ оказалось возможным выявить признаки ротационной нестабильности при сохраняющейся центрированной оптической оси линзы. Данная методика позволяет понять причину развития ротационной нестабильности ИОЛ, как на ранних сроках после операции, так и в позднем послеоперационном периоде, и определить возможности ее репозиции.

Уменьшение размеров капсулорексиса не имело прямой линейной связи с увеличением угла ротации ИОЛ AcrySof Toric, что, по-видимому, связано с мобильным сочленением между оптической и гаптической частями устройства.

#### Литература

1. Егорова Э.В., Полянская Е.Г., Морозова Т.А., Узунян Д.Г. Оценка состояния капсульного мешка и положения ИОЛ после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ методом ультразвуковой биомикроскопии // Офтальмохирургия. 2011. № 2. С. 54–58.
2. Полянская Е.Г. Анатомо-топографические особенности переднего сегмента глаза после неосложненной факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы при псевдоэкзофтальмическом синдроме: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2011, 26 с.
3. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. М.: Микрохирургия глаза, 2007. 128 с.
4. Chang D.F. Repositioning technique and rate for toric intraocular lenses // J. Cataract. Refract. Surg. 2009. Vol. 35. P. 1315–1316.
5. Kim M.H., Chung T.Y., Chung E.S. Long-term efficacy and rotational stability of AcrySof toric intraocular lens implantation in cataract surgery // Korean J. Ophthalmol. 2010. Vol. 24. P. 207–212.
6. Petermeier K., Suesskind D., Altpeter E. [et al.] Sulcus anatomy and diameter in pseudophakic eyes and correlation with biometric data: evaluation with a 50 MHz ultrasound biomicroscope // J. Cataract. Refract. Surg. 2012. Vol. 38. P. 986–991.
7. Singh A., Pesala V., Garg P., Bharadwaj S.R. Relation between Uncorrected Astigmatism and Visual Acuity in Pseudophakia // Optom. Vis. Sci. 2013. Vol. 90. P. 378–384.
8. Visser N., Bauer N.J., Nuijts R.M. Toric intraocular lenses: Historical overview, patient selection, IOL calculation, surgical techniques, clinical outcomes, and complications // J. Cataract. Refract. Surg. 2013. Vol. 39. P. 624–637.

Поступила в редакцию 02.07.2014.

#### Ультразвуковая биомикроскопия в изучении стабильности положения торических интраокулярных линз у пациентов с роговичным астигматизмом после хирургического лечения катаракты

Е.В. Макурин

Приморский центр микрохирургии глаза  
(690088, г. Владивосток, ул. Борисенко, 100е)

**Резюме.** Изучались изменения взаимоотношений структур переднего отрезка глаза и элементов торических интраокулярных линз, имплантированных после факоэмульсификации катаракты, и ультразвуковые биомикроскопические признаки ротационной нестабильности линз у 42 пациентов 16–75 лет (58 глаз). Установлено, что ротационная нестабильность интраокулярных линз напрямую коррелирует с углом наклона их оптической части, а степень капсулорексиса не имеет линейной связи с углом ротации. Ультразвуковая биомикроскопия позволяет выявить признаки ротационной нестабильности интраокулярной линзы при сохраняющейся центрированной оптической оси, понять причину развития ротационной нестабильности на различных сроках после операции и определить возможности репозиции устройства.

**Ключевые слова:** факоэмульсификация, AcrySof Toric, угол ротации.