

**Павлова О.В.**

Самарский государственный медицинский университет,  
Самарская клиническая офтальмологическая больница имени Т.И. Ерошевского  
E-mail: olgvas@list.ru

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОНОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ И РЕФРАКЦИОННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ**

**В статье проанализированы и изучены изменения офтальмотонуса и рефракции после факоэмульсификации катаракты. Выявлено, что гипотензивный эффект факоэмульсификации объясняется истинным снижением офтальмотонуса.**

**Ключевые слова:** внутриглазное давление, гидродинамика, тонометрия, рефракция.

### **Актуальность**

Факоэмульсификация катаракты с имплантацией интраокулярной линзы, как правило, сопровождается снижением уровня внутриглазного давления [7,8], а это особенно актуально, ведь с возрастом повышается офтальмотонус как у больных с глаукомой, так и у пациентов без нее. Повышенное внутриглазное давление служит мощным патологическим фактором, который изменяет течение нормальных физических и физиологических процессов в различных тканях глаза [2].

Несмотря на большое количество исследований, демонстрирующих снижение тонометрического внутриглазного давления после факоэмульсификации катаракты на 16-20% от исходного, точные механизмы этого процесса остаются неясными [9,10,11,12]. По мнению многих авторов, определенную роль могут играть: расширение угла передней камеры, напряжение цинновых связок, снижение ригидности роговицы или же снижение истинного внутриглазного давления [1,8]. Существуют различные способы регистрации офтальмотонуса. Аппланационная тонометрия, бесконтактная пневмотонометрия и микроконтактная тонометрия позволяют определить тонометрическое давление, величина которого определяется не только истинным давлением, но и ригидностью глазного яблока, в том числе – биомеханическими свойствами роговицы. Соответственно, результаты измерений внутриглазного давления этими методами могут меняться после хирургических вмешательств на фиброзной оболочке глазного яблока, не отражая истинного изменения давления. Динамическая контурная тонометрия позволяет определять истинное

внутриглазное давление вне зависимости от изменений ригидности, поэтому этот метод более перспективен для изучения послеоперационных колебаний офтальмотонуса.

Предположение о том, что на уровень внутриглазного давления и на гидродинамику в целом влияет аккомодация, высказывали многие авторы [1,3,4,5]. Полученные данные о морфологии и взаимодействии трабекулярного и увеосклерального оттока еще раз подтверждают тесную взаимосвязь процессов аккомодации и гидродинамики глаза [1,5]. Это подразумевает возможное влияние аккомодации на регуляцию офтальмотонуса и наводит на мысль о том, что активизация работы цилиарной мышцы может привести к увеличению оттока внутриглазной жидкости, и, как следствие, к снижению офтальмотонуса. Поскольку степень аккомодационной стимуляции цилиарной мышцы зависит от клинической рефракции и наличия оптических аберраций, внесение направленных рефракционных изменений может привести к соответствующим изменениям в работе ресничной мышцы и, следовательно, физиологическим способом повлиять на регуляцию офтальмотонуса [4,7]. Однако мнения офтальмологов по поводу взаимодействия аккомодации и гидродинамики глаза неоднозначны и противоречивы. Поэтому актуально и практически значимо проанализировать факторы аккомодационного стимула, влияющие на способность к аккомодации в послеоперационном периоде.

### **Цель работы**

Изучить особенности изменения офтальмотонуса и рефракции после факоэмульсификации катаракты.

### Материалы и методы

Регистрация внутриглазного давления проводилась 48 пациентам (48 глаз) с диагнозом начальная и незрелая сенильная катаракта до операции, на 7 сутки и через 2 месяца после факоэмульсификации. По данным ультразвуковой биометрии средняя величина передне-задней оси составляла  $23 \pm 1,5$  мм. Из числа обследованных 36 пациентов (65%) составляли женщины и 12 пациентов (34%) – мужчины. Возраст пациентов варьировал в пределах от 58 до 74 лет, средний составил  $64 \pm 10,5$  лет. Критериями исключения считались: общие заболевания (сахарный диабет, последствия нарушений мозгового кровообращения, энцефалопатия различного генеза и т. п.), а также офтальмологическая патология (глаукома, отслойка сетчатки, хориоретинальные дистрофии, миопическое и гиперметропическое строение глазного яблока с существенным отклонением биометрических данных от средних значений, атрофии зрительного нерва и т. п.), которые могли повлиять на результаты обследования.

Был использован бесконтактный пневмотонометр REICHERT 7 CR и контурный динамический тонометр Pascal (Zieler Ophthalmic Systems).

Проведено внутрigrупповое и межгрупповое сравнение средних значений. По результатам полученных данных выполнена статистическая обработка по методу вариационного анализа и сравнение по *t*-критерию Student–Fisher. Определен показатель статистической достоверности *p*.

### Результаты и обсуждение

До операции различия между тонометрическими данным были статистически недостоверны ( $p > 0,05$ ), результаты представлены в таблице 1.

Через 7 дней после проведения факоэмульсификации у пациентов была выявлена незначительная гипертензия по данным пневмотонометрии, данные тонометра Pascal имели схожие с дооперационными значениями (Таблица 2).

Через 2 месяца результаты офтальмотонуса при помощи пневмотонометрии имели схожие значения с данными до проведения операции (до операции  $19,8 \pm 3,2$  mmHg, после  $19,1 \pm 4,2$  mmHg; ( $p > 0,05$ )). Статистически достоверный гипотензивный эффект факоэмульсификации

выявлен по данным динамического контурного тонометра Pascal (до операции  $18,6 \pm 3,2$  mmHg, после –  $17,1 \pm 2,2$  mmHg; ( $p < 0,05$ )) (Таблица 3)).

По данным бесконтактной пневмотонометрии в ранние сроки отмечено некоторое повышение внутриглазного давления. В последующем величина офтальмотонуса становится близкой к значениям до операции. Полученный результат показывает, что послеоперационная гипертензия объясняется преходящими изменениями биомеханики роговицы (послеоперационная кератопатия, операционные разрезы и т. п.). Послеоперационное снижение внутриглазного давления более выражено при динамической контурной тонометрии и это явление связано с истинным снижением офтальмотонуса (Рис. 1).

Анализ рефракционных результатов показал, что в результате хирургического лечения у 10 (20,8%) пациентов достигнута эметропия. Миопическая рефракция от 0,5 до 1,0 Дптр вы-

Таблица 1. Тонометрические данные до операции

Группа	Число пациентов	Кол-во глаз	ВГД (mm Hg)
Пневмотонометрия	36	36	$19,8 \pm 4,2$
Pascal	36	36	$18,6 \pm 3,2$

Таблица 2. Тонометрические данные через 7 дней после операции

Группа	Число пациентов	Кол-во глаз	ВГД (mmHg)
Пневмотонометрия	36	36	$22,1 \pm 3,8$
Pascal	36	36	$18,5 \pm 3,2$

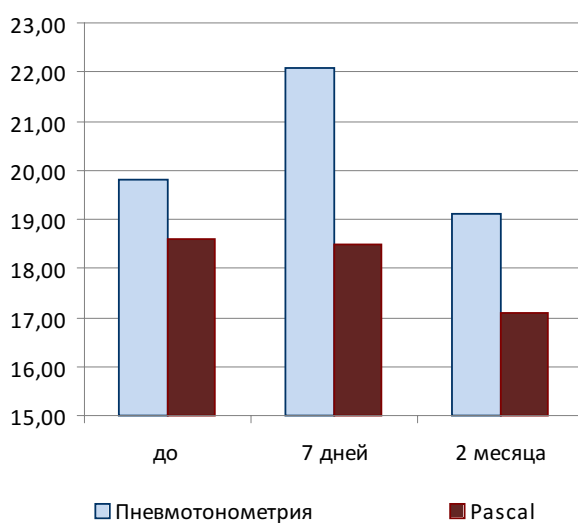


Рисунок 1. Показатели внутриглазного давления

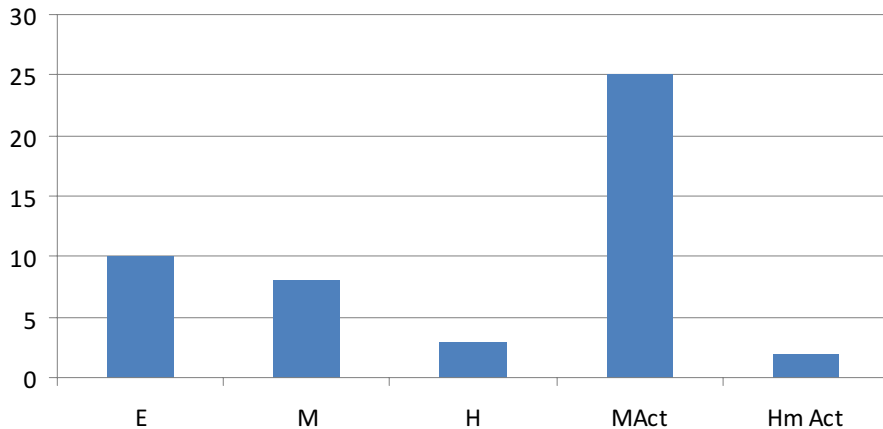


Рисунок 2. Состояние рефракции после операции

Таблица 3. ТонOMETрические данные через 2 месяца после операции

Группа	Число пациентов	Кол-во глаз	ВГД (mmHg)
Пневмотонометрия	36	36	19,1±4,2
Pascal	36	36	17,1±2,2

явлена у 8 (16,6%) пациентов. Гиперметропия от 0,5 до 1,0 Дптр определена у 3 больных. У остальных 27 (56,1%) пациентов обнаружен астигматизм, степень которого от 0,5 до 1,5 Дптр (Рис. 2).

Остроту зрения 0,8 и выше имели 46 (98%) пациентов. У большинства пациентов была отмечена слабая миопическая рефракция и уме-

ренный миопический астигматизм, который по данным литературы ослабляет аккомодационный стимул. Вероятно это может служить причиной того, что в данном исследовании гипотензивный эффект факоэмульсификации оказался менее выраженным, чем можно было бы ожидать исходя из ранее проведенных работ.

### Выводы

Факоэмульсификация катаракты приводит к гипотензивному эффекту, который объясняется истинным снижением офтальмотонуса, влияние которого зависит от вида послеоперационной рефракции, в том числе астигматизма.

5.10.2012

### Список литературы:

1. Золотарев А.В., Карлова Е.В. Дисаккомодационный компонент в патогенезе первичной открытоугольной глаукомы // III Российский общенациональный офтальмологический форум: Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием. Москва, 7-8 октября 2010 г. – М.: ФГУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца» Минздравсоцразвития, 2010. В 2 томах. Т.1. – С.294-296.
2. Нестеров А.П., Егоров Л.К. Офтальмология, 2006 [Текст]: клин. рекомендации / ред.: А. П. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 256 с.
3. Светлова О.В., Кошниц И.Н. Биомеханические аспекты профилактики индивидуальных расстройств офтальмотонуса // Сборник трудов конференции «Биомеханика глаза 2001» – Москва, 2001. – С. 65–79.
4. Стебнева И.Г. Повышение гипотензивного эффекта факоэмульсификации катаракты у больных первичной открытоугольной глаукомой на основе взаимодействия аккомодации и гидродинамики глаза. Автореферат дис. ... канд. мед наук / И.Г. Стебнева – Самара, 2009. – 24с.
5. Светлова О.В. Взаимодействие путей оттока водянистой влаги с механизмом аккомодации. // Учебное пособие СПб. – МАПО – 2002. – 25с.
6. Страхов В.В., Суслова А.Ю., Бузыкин М.А. Ультразвуковое исследование взаимодействия аккомодации и гидродинамики глаза // Сборник трудов конференции «Биомеханика глаза 2002» – Москва, 2002, – С. 113–116.
7. Jahn C.E. Reduced intraocular pressure after phacoemulsification and posterior chamber intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg 1997; 23:1260–1264.
8. Mansberger S.L., Gordon M.O., Jampel H., Bhorade A., Brandt J.D., Wilson B., Kass M.A.; Ocular Hypertension Treatment Study Group. Reduction in intraocular pressure after cataract extraction: the ocular hypertension treatment study. Ophthalmology. 2012 Sep;119(9):1826-31. Epub 2012 May
9. Obstbaum S.A. Cataract surgery and its effect on intraocular pressure (editorial) // J Cataract Refract Surg 1999; 25:877.
10. Shingleton B.J., Gamell L.S., O'Donoghue M.W. et al. Longterm changes in intraocular pressure after clear corneal phacoemulsification: normal patients versus glaucoma suspect and glaucoma patients. J Cataract Refract Surg 1999; 25:885–90.
11. Shingleton B.J., Pasternack J.J., Hung J.W., O'Donoghue M.W. Three and five year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open angle glaucoma patients, glaucoma suspects and normal patients. J Glaucoma 2006;15: 494–8.
12. Suzuki R., Kuroki S., Fujiwara N. Ten-year follow-up of intraocular pressure after phacoemulsification and aspiration with intraocular lens implantation performed by the same surgeon. Ophthalmologica 1997; 211: 79–83.

Сведения об авторе:

**Павлова Ольга Васильевна**, врач офтальмолог оптико-реконструктивного отделения,  
ГБУЗ СОКОБ им. Т.И. Ерошевского, Самарский государственный медицинский университет,  
кафедра глазных болезней №1, заочная аспирантка  
443068 г.Самара, ул. Ново-Садовая, д.158, e-mail: olgvas@list.ru

**UDC: 61+ 617.7-073.178**

**Pavlova O.V.**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF TONOMETRIC DATA AND REFRACTIVE RESULTS AT PATIENTS AFTER PHACOEMULSIFICATION**

There were analyzed and studied changes in IOP and refraction after cataract phacoemulsification. It was revealed that hypotensive effect of phacoemulsification was explained by true ophthalmotonus reduction.

Keywords: intraocular pressure, fluid dynamics, tonometry, refraction.

**Bibliography:**

1. Zolotarev A.V., Karlova E.V. Disaccommodation component in the pathogenesis of primary open-angle glaucoma // III Russian national ophthalmic Forum: Proceedings of the scientific-practical conference with international participation. Moscow, October 7-8, 2010 – Moscow: FSE «Moscow Research Institute of Eye Diseases. Helmholtz, «the Health Ministry, 2010. In two volumes. V.1, P.294-296.
2. Nesterov A.P., Egorov, L.K. Ophthalmology, 2006 [Text] Recommendations / Ed.: AP. – Moscow: GEOTAR Media, 2007. – 256.
3. Svetlova O.V. Koshits I.N. Biomechanical aspects of the prevention of individual disorders IOP // Proceedings of the conference «Biomechanics eyes 2001» – Moscow, 2001- P. 65-79.
4. Stebneva I.G. Increase the hypotensive effect of cataract patients with primary open-angle glaucoma based on the interaction of accommodation and the hydrodynamics of the eye. Dissertation / IG Stebneva – Samara, 2009. – 24p.
5. Svetlova O.V. The interaction of aqueous humor outflow tract c mechanism of accommodation. Textbook. SPb., MAPS, 2002 – 25p.
6. Strakhov V.V., Suslova A.J., Buzykin M.A. Ultrasound examination of the interaction of accommodation and hydrodynamics eye // Proceedings of the conference «Biomechanics eyes 2002» – Moscow, 2002 – P. 113-116.
7. Jahn C.E. Reduced intraocular pressure after phacoemulsification and posterior chamber intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg 1997; 23:1260–1264.
8. Mansberger S.L., Gordon M.O., Jampel H., Bhorade A., Brandt J.D., Wilson B., Kass M.A.; Ocular Hypertension Treatment Study Group. Reduction in intraocular pressure after cataract extraction: the ocular hypertension treatment study. Ophthalmology. 2012 Sep;119(9):1826-31. Epub 2012 May
9. Obstbaum S.A. Cataract surgery and its effect on intraocular pressure (editorial) // J Cataract Refract Surg 1999; 25:877.
10. Shingleton B.J., Gamell L.S., O'Donoghue M.W. et al. Longterm changes in intraocular pressure after clear corneal phacoemulsification: normal patients versus glaucoma suspect and glaucoma patients. J Cataract Refract Surg 1999; 25:885–90.
11. Shingleton B.J., Pasternack J.J., Hung J.W., O'Donoghue M.W. Three and five year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open angle glaucoma patients, glaucoma suspects and normal patients. J Glaucoma 2006;15: 494–8.
12. Suzuki R., Kuroki S., Fujiwara N. Ten-year follow-up of intraocular pressure after phacoemulsification and aspiration with intraocular lens implantation performed by the same surgeon. Ophthalmologica 1997; 211: 79–83.