

4. Slepova OS. The pathogenetic role of cytokines in various eye diseases as a basis for predicting and choosing the tactics of immunocorrective treatment. Russian Journal of Ophthalmology 2008; 1 (3): 36–42. Russian (Слепова О.С. Патогенетическая роль цитокинов при различных заболеваниях глаз как основа для прогнозирования и выбора тактики иммунокорректирующего лечения. Российский офтальмологический журнал 2008; 1 (3): 36–42).

5. Yamaguchi TL, Higa KL, Suzuki TL, Nakayama NL, et al. Elevated Cytokine Levels in the Aqueous Humor of Eyes With

Bullous Keratopathy and Low Endothelial Cell Density. Invest Ophthalmol Vis Sci 2016 Nov 1; 57 (14): 5954–62.

6. Bhandari V, Reddy JK, Siddharthan KS, Singhanian N. Simultaneous Descemet's membrane endothelial keratoplasty and posterior iris-claw-fixated intra ocular lens implantation (IOL) in management of aphakic bullous keratopathy. Int Ophthalmol 2016; 6 (3): 305–11.

7. Kettlinskiy SA, Simbirtsev AS. Cytokines. Saint Petersburg: Foliant, 2008; 552 p. Russian (Кетлинский С. А., Симбирцев А. С. Цитокины. СПб.: Фолиант, 2008; 552 с.).

УДК 617.726–009.17

Оригинальная статья

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЪЕМА АККОМОДАЦИИ У СТУДЕНТОВ ПРИ ЗРИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКЕ С ПОМОЩЬЮ АППАРАТА TONOREF III (NIDEK, ЯПОНИЯ)

Ю. И. Ханова — ФГБОУ ВО «Башкирский ГМУ» Минздрава России, студент педиатрического факультета; **А. Р. Набиуллин** — ФГБОУ ВО «Башкирский ГМУ» Минздрава России, студент педиатрического факультета; **С. Р. Авхадеева** — ФГБОУ ВО «Башкирский ГМУ» Минздрава России, доцент кафедры офтальмологии с курсом ИДПО, кандидат медицинских наук; **Г. А. Азаматова** — ФГБОУ ВО «Башкирский ГМУ» Минздрава России, доцент кафедры офтальмологии с курсом ИДПО, кандидат медицинских наук.

STUDY OF THE CHANGE IN THE VOLUME OF ACCOMODATION IN STUDENTS WITH VISUAL LOAD USING TONOREF III (NIDEK, JAPAN)

J. I. Hanova — Bashkir State Medical University, student of the pediatric faculty; **A. R. Nabiullin** — Bashkir State Medical University, student of the pediatric faculty; **S. R. Avhadeeva** — Bashkir State Medical University, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, PhD; **G. A. Azamatova** — Bashkir State Medical University, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, PhD.

Дата поступления — 15.11.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.12.2018 г.

Ханова Ю. И., Набиуллин А. Р., Авхадеева С. Р., Азаматова Г. А. Исследование изменения объема аккомодации у студентов при зрительной нагрузке с помощью аппарата Tonoref III (Nidek, Япония). Саратовский научно-медицинский журнал 2018; 14 (4): 808–811.

Цель: оценить объем аккомодации у студентов аппаратом Tonoref III (Nidek, Япония) до и после зрительной нагрузки (1,5 часа лекции), а также выявить корреляцию объема аккомодации с показателями рефракции и тонусом вегетативной нервной системы. **Материал и методы.** Обследованы 20 студентов (40 глаз) IV курса педиатрического факультета, которым проведены исследования аккомодации (абсолютного объема) и клинической рефракции на аппарате Tonoref III (Nidek, Япония) за 10 минут до 1,5-часовой лекции и сразу после нее. **Результаты.** В ходе исследования выявлено, что аккомодационный ответ в среднем после зрительной нагрузки ослаблялся, а клиническая рефракция увеличивалась. Отмечено уменьшение объема аккомодации после нагрузки в 57,5% случаев. При снижении объема аккомодации у 75% обследованных выявлено увеличение диаметра зрачка. Студенты с миопией слабой степени показали более сильное увеличение клинической рефракции после нагрузки, чем студенты со средней и высокой степенями близорукости. **Заключение.** По результатам исследования после зрительной нагрузки выявлено снижение абсолютного объема аккомодации, увеличение клинической рефракции, расширение зрачка и снижение остроты зрения вдаль. Особенно подвержены изменениям объема аккомодации студенты с эметропией и миопией слабой степени.

Ключевые слова: аккомодация, рефракция, миопия, зрительная нагрузка.

Hanova JI, Nabiullin AR, Avhadeeva SR, Azamatova GA. Study of the change in the volume of accommodation in students with visual load using Tonoref III (Nidek, Japan). Saratov Journal of Medical Scientific Research 2018; 14 (4): 808–811.

Purpose: to evaluate the volume of accommodation in students with the help of Tonoref III (Nidek, Japan) apparatus before and after the visual load, and also to identify the correlation of the volume of accommodation with the refraction indices and papilla size. **Material and Methods.** We investigated 20 4th year students of BSMU who passed the test of accommodation and refraction on the device Tonoref III (Nidek, Japan) 10 minutes before and immediately after a lecture. **Results.** We identified that the accumulative response after the exercise was weakened and clinical refraction was increased. The accommodation after the load was decreased. By reducing the amount of accommodation revealed an increase in the diameter of a pupil. Students with less severe refractive disorders showed a stronger increase in clinical refraction after exercise than students with moderate to high degrees of myopia. **Conclusion.** We concluded that the load reduces the absolute volume of accommodation, and this, in turn, leads to an increase in clinical refraction, dilated pupil and reduced visual acuity. Students with emmetropia and mild myopia are particularly susceptible to the above-mentioned changes.

Key words: accommodation, refraction, myopia, visual load.

Введение. Приблизительно 1,6 млрд человек во всем мире страдают заболеваниями, связанными с нарушением рефракции, и с каждым годом количе-

ство пациентов с миопией увеличивается. По подсчетам экспертов ВОЗ, к 2020 г. 2,5 млрд человек будут страдать от миопии, при этом возраст пациентов уменьшается, что делает изучение причин, методов лечения и коррекции данной патологии более актуальным [1].

Ответственный автор — Ханова Юлия Ильдусовна
Тел.: +7 (964) 9603229
E-mail: hanovajulia@bk.ru

Один из часто встречающихся типов миопии, аккомодационно-гидродинамический, составляет около 65% случаев [2].

Аккомодация — способность человеческого глаза преломлять световые лучи таким образом, чтобы видеть одинаково хорошо как на близких, так и на средних и дальних расстояниях. Но при повышенных нерациональных зрительных нагрузках, а также при нарушении гигиены зрения может развиваться привычно-избыточное напряжение аккомодации.

Привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА) — длительно существующий избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и не снижающий максимальную корригированную остроту зрения [3].

Спазм аккомодации — функциональное нарушение зрения, обусловленное длительным спастическим сокращением цилиарной мышцы, продолжающимся в условиях, когда фокусировка вблизи не требуется. Спазм аккомодации сопровождается снижением остроты зрения вдаль, быстрым утомлением при выполнении зрительной работы на близком расстоянии, болью в глазных яблоках, висках, лобной области.

Различия спазма аккомодации и ПИНА заключаются в характере начала патологического состояния (спазм начинается остро, внезапно; привычно-избыточное напряжение аккомодации — постепенно), а также во влиянии на корригированную остроту зрения (при спазме аккомодации она не превышает 0,8–0,9; при ПИНА всегда хорошо поддается коррекции до 1,0).

Особенно сильно подвержены аккомодационно-гидродинамическому типу обучающиеся, так как у данной категории выражены зрительная нагрузка и нарушение гигиены зрения, которые приводят к указанным состояниям.

Развитие миопии аккомодационно-гидродинамического типа обязательно проходит стадию премиопического синдрома без развития спазма аккомодации.

Премиопия — пограничное состояние между нормой и патологией. Группа лиц с премиопией характеризуется слабостью аккомодации при повышенном привычном тоне аккомодации, астенопией на фоне эмметропии.

На клинической базе кафедры офтальмологии с курсом института дополнительного профессионального образования Башкирского государственного медицинского университета (БГМУ) — в Центре лазерного восстановления зрения «Optimed» имеется новейшее оборудование — авторефрактонометр Topogef III (Nidek, Япония), который позволяет не только проводить кератометрию, тонометрию и рефрактометрию, но и определять значения абсолютного объема аккомодации, что значительно облегчает диагностику нарушений аккомодации. Проведение рутинных тестов на оценку состояния аккомодационного ответа отнимает больше времени, эти тесты субъективны. Аппаратный метод исследования может повысить выявляемость аккомодационных нарушений на раннем этапе.

Данный аппарат используется в клинической практике совсем недавно. В зарубежных и отечественных исследованиях его применяют для определения рефракции, внутриглазного давления, для измерения толщины роговицы перед лазерными вмешательствами, при этом возможности Topogef III по изучению аккомодации ранее описаны не были [6, 7].

Наиболее значимым по распространенности и необратимости последствий аккомодационных нарушений является напряжение органа зрения с развитием премиопии у обучающихся.

Выявление аккомодационных изменений и изучение влияния нагрузки на орган зрения — актуальная проблема, которая требует пристального изучения, а применение новейшего оборудования дает возможность оценить его потенциал для дальнейшего клинического применения.

Цель: оценить объем аккомодации у студентов аппаратом Topogef III (Nidek, Япония) до и после зрительной нагрузки (1,5 часа лекции), а также выявить корреляцию объема аккомодации с показателями рефракции и тонусом вегетативной нервной системы.

Материал и методы. Обследовано 20 студентов (40 глаз) педиатрического факультета БГМУ, которым проведено определение рефракции и измерение абсолютного объема аккомодации на аппарате Topogef III (Nidek, Япония) за 10 минут до 1,5-часовой лекции и сразу после нее. Для статистического анализа использована программа Microsoft Excel. Количественные признаки представлены в виде средней и стандартного отклонения ($M \pm SD$), качественные признаки — в виде частоты (%). Оценивалась корреляция клинических параметров зрения до и после нагрузки. Отличия считались достоверными при уровне $p < 0,05$.

Результаты. Распределив студентов по виду и степени аметропии, установили, что 17,5% (7 глаз) имели эмметропическую рефракцию, 47,5% (19 глаз) миопию слабой степени, 25,0% (10 глаз) средней и 10,0% (4 глаза) высокой степени.

Острота зрения без коррекции составила: 0,03 — 3 глаза, 0,04 — 3 глаза, 0,08 — 2 глаза, 0,1 — 2 глаза, 0,2 — 8 глаз, 0,3 — 2 глаза, 0,4 — 4 глаза, 0,5 — 3 глаза, 0,8 — 4 глаза, 0,9 — 2 глаза, 1,0 — 7 глаз.

Коррекцией (очковой и контактной) пользовались 15 человек из 20 осмотренных (75%), а 5 человек (25%) обходились без нее.

В 57,5% случаев (23 глаза) выявлено снижение объема аккомодации в среднем на 0,64 D ($p < 0,05$), в 22,5% (9 глаз) повышение объема аккомодации на 0,55 D ($p < 0,05$), в 20% (8 глаз) — его незначительное изменение на 0,1 D ($p > 0,05$).

Изменения объема аккомодации и клинической рефракции до и после зрительной нагрузки представлены в таблице.

Значения объема аккомодации и клинической рефракции до и после нагрузки ($M \pm SD$)

Показатель	Средние показатели до нагрузки	Средние показатели после нагрузки
Значение объема аккомодации, D	1,9 \pm 1,4	2,5 \pm 1,4*
Значение клинической рефракции, D	-1,1 \pm 1,4	-1,4 \pm 1,6*

Примечание: * — отличия между группами достоверны ($p < 0,05$).

Среднее изменение объема аккомодации оказалось равным 0,5, $p < 0,05$. Среднее арифметическое изменение клинической рефракции до и после нагрузки составило 0,06, $p < 0,05$.

При оценке изменений клинической рефракции было выявлено, что в 60% случаев клиническая рефракция после нагрузки усилилась в среднем на $0,4 \pm 0,2 D$ ($p > 0,05$).

Из результатов данного вычисления можно сделать вывод, что объем аккомодации уменьшался, тогда как значение рефракции увеличивалось, что говорит о напряжении органа зрения.

При проведении корреляции между величиной изменения объема аккомодации и величиной изменения клинической рефракции r ($0,62$, $p < 0,05$) выявлена средней степени положительная связь.

Между степенью миопии и изменением клинической рефракции получили обратную средней степени связь r ($-0,6$, $p < 0,05$). Из этого можно предположить, что студенты с эметропией и миопией слабой степени больше подвержены изменениям рефракции во время нагрузки.

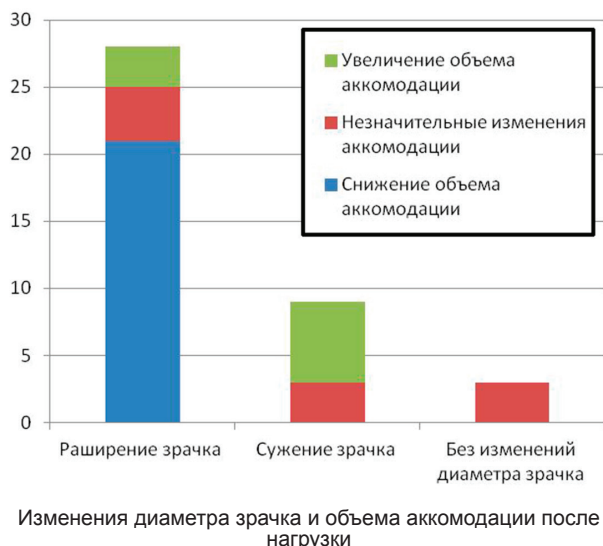
Одним из показателей, который можно измерить при обследовании на Tonoref III (Nidek, Япония), является диаметр зрачка (PS). В среднем PS составил 6,8 мм, среднее значение его изменения составило $0,09 \pm 0,4$. Увеличение диаметра зрачка наблюдалось в 70% случаев (28 глаз), при этом снижение аккомодационного ответа составило 75% (21 глаз), 14,2% (4 глаза) — незначительные изменения аккомодации, 10,7% (3 глаза) — увеличение объема аккомодации. Уменьшение диаметра зрачка выявлено у 22,5% испытуемых (9 глаз), из них увеличение аккомодации обнаружено у 66,6% (6 глаз), у 33,3% (3 глаза) отмечены незначительные изменения аккомодации. В 7,5% случаев (3 глаза) изменений диаметра зрачка не наблюдалось (рис. 1).

Мы проследили корреляцию между диаметром зрачка и изменением объема аккомодации и получили средней степени обратную связь ($-0,6$, $p < 0,05$).

Обсуждение. Обследование студентов с помощью Tonoref III (Nidek, Япония) до и после зрительной нагрузки выявило изменения в таких параметрах, как абсолютный объем аккомодации, клиническая рефракция, диаметр зрачка.

Объем аккомодации обучающихся снижался после 1,5-часовой зрительной нагрузки в 57,5% случаев, значение клинической рефракции увеличивалось в 60% случаев.

Чем более выражены рефракционные нарушения, тем меньше изменялась клиническая рефракция



после нагрузки. Следовательно, студенты с эметропией и миопией слабой степени больше подвержены изменениям рефракции во время зрительной нагрузки, что может привести в дальнейшем к миопизации и ухудшению зрения.

Чем больше изменился объем аккомодации после нагрузки, тем больше изменилась клиническая рефракция, что свидетельствует о негативном влиянии, которое ослабление аккомодации оказывает на клиническую рефракцию.

При снижении объема аккомодации наблюдается увеличение диаметра зрачка, что свидетельствует о ваготонии.

Указанные изменения свидетельствуют о значительном влиянии лекционной зрительной нагрузки на аккомодационный аппарат глаза.

Аппаратный метод исследования показал точные и быстрые результаты, а также возможность массового скрининга с целью определения абсолютного объема аккомодации. Проводилось исследование в ходе диспансеризации студентов младших курсов у врача-офтальмолога. При выявлении премиопии пациентам назначалась медикаментозная терапия сочетанных инстилляций холинолитиков для достижения расслабления ресничной мышцы и гипотензивных препаратов из группы бета-блокаторов для снижения внутриглазного давления. По результатам 3-летнего срока наблюдения в группе обследуемых с премиопией, получавших лечение, миопия развилась только в 17% случаев, сохранилась эметропия с астенопическими жалобами у 83% учащихся [6].

В другом исследовании изучался тонус вегетативной нервной системы и связь его с миопией и объемом аккомодации. В результате сделан вывод, что объем аккомодации зависел не только от степени миопии, но и от преобладающего вегетативного тонуса. Среди студентов с миопией высокой степени наблюдалось преобладание лиц с ваготонией — до 75% (медленное разворачивание психофизиологических адаптивных механизмов), с симпатикотонией — до 25% (склонность к активной смене адаптивных психофизиологических программ) и отсутствие учащихся с эйтонией [7].

Заключение. По результатам исследования у студентов после зрительной нагрузки выявлено снижение абсолютного объема аккомодации, увеличение клинической рефракции, расширение зрачка и снижение остроты зрения вдаль. Особенно подвержены изменениям объема аккомодации студенты с эметропией и миопией слабой степени.

Конфликт интересов не заявляется.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования — С. Р. Авхадеева; получение данных — Г. А. Азаматова; анализ данных — Ю. И. Ханова; интерпретация результатов — А. Р. Набиуллин; написание статьи — Ю. И. Ханова, А. Р. Набиуллин; утверждение рукописи для публикации — С. Р. Авхадеева.

References (Литература)

1. Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, et al. Vision Loss Expert Group. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2017; 5 (9): 888–97.
2. Trufanova LP, Fokin LP, Lukyanova AV, et al. Vliyaniye funkcional'nogo lecheniya na akkomodaciyu pri miopii. *Vestnik VolGМУ* 2014; (4): 52. Russian (Труфанова Л. П., Фокин В. П., Лукьянова А. В. и др. Влияние функционального лечения на аккомодацию при миопии. *Вестник ВолГМУ* 2014; (4): 52).

3. Proskurina OV. Differencialnaya diagnostika shozhih akkomodacionnih narushenij. Rossijskaya pediatricheskaya oftalmologija 2014; (3): 15–7. Russian (Проскурина О.В. Дифференциальная диагностика схожих аккомодационных нарушений. Российская педиатрическая офтальмология 2014; (3):15-7).

4. Desmond T, Arthur P, Watt K. Comparison of central corneal thickness measurements by ultrasound pachymetry and 2 new devices, Tonoref III and RS-3000. International Ophthalmology (ahead of print).

5. Laursen JV, Jeppesen P, Olsen T. Precision of 5 different keratometry devices. International Ophthalmology 2016; 36 (1): 17–20.

6. Loginov IA, Dubynina EI. Dispanserizacia studentov mladshih kursov v specializirovannom oftalmologicheskom centre

polikliniki. Socialnye aspekty zdorovya naselenija 2013; (30): 176. Russian (Логинов И.А., Дубынина Е.И. Диспансеризация студентов младших курсов в специализированном офтальмологическом центре поликлиники. Социальные аспекты здоровья населения 2013; (30): 176).

7. Aprelev AE, Setko NP, Karaulova ES, et al. Zavisimost obema akkomodacii ot preobladaniya vida vegetativnogo tonusa centralnoj nervnoj sistemy u studentov s miopiej razlichnoj stepeni. Medicinskij vestnik Bashkortostana 2015; 10 (2): 88–91. Russian (Апрелев А.Е., Сетко Н.П., Караулова Е.С., и др. Зависимость объема аккомодации от преобладания вида вегетативного тонуса центральной нервной системы у студентов с миопией различной степени. Медицинский вестник Башкортостана 2015; 10 (2): 88–91).

УДК 617.741.089.87

Оригинальная статья

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АСПИРАЦИИ КОРТИКАЛЬНЫХ МАСС ПРИ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ

Б. М. Азнабаев — ФГБОУ ВО «Башкирский ГМУ» Минздрава России, заведующий кафедрой офтальмологии с курсом ИДПО, профессор, доктор медицинских наук; ЗАО «Оптимедсервис», генеральный директор; **Т. И. Дибеев** — ФГБОУ ВО «Башкирский ГМУ» Минздрава России, доцент кафедры офтальмологии с курсом ИДПО, кандидат медицинских наук; ЗАО «Оптимедсервис», заведующий отделом координации научных исследований; **Т. Р. Мухамедеев** — ФГБОУ ВО «Башкирский ГМУ» Минздрава России, профессор кафедры офтальмологии с курсом ИДПО, доктор медицинских наук; ЗАО «Оптимедсервис», заместитель генерального директора по научно-клинической работе; **Г. М. Идрисова** — ФГБОУ ВО «Башкирский ГМУ» Минздрава России, ассистент кафедры офтальмологии с курсом ИДПО, ЗАО «Оптимедсервис», врач-офтальмолог.

CLINICAL PERFORMANCE OF SYSTEM FOR ULTRASONIC CORTEX ASPIRATION DURING PHACOEMULSIFICATION

B. M. Aznabaev — Bashkir State Medical University, Head of Department of Ophthalmology with Postgraduate course, Professor, DSc; ZAO Optimedservis, General Director; **T. I. Dibaev** — Bashkir State Medical University, Associate Professor of Department of Ophthalmology with Postgraduate course, PhD; ZAO Optimedservis, Head of Research Department; **T. R. Mukhamadeev** — Bashkir State Medical University, Professor of Department of Ophthalmology with Postgraduate course, DSc; ZAO Optimedservis, Deputy General Director for Scientific and Clinical Work; **G. M. Idrisova** — Bashkir State Medical University, Assistant of Department of Ophthalmology with Postgraduate course; ZAO Optimedservis, ophthalmologist.

Дата поступления — 15.11.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.12.2018 г.

Азнабаев Б. М., Дибеев Т. И., Мухамедеев Т. Р., Идрисова Г. М. Клиническая эффективность системы для ультразвуковой аспирации кортикальных масс при факоэмульсификации катаракты. Саратовский научно-медицинский журнал 2018; 14 (4): 811–815.

Цель: изучить эффективность и безопасность применения системы для аспирации кортикальных масс с возможностью дополнительного воздействия дозированного ультразвука низкой мощности при факоэмульсификации катаракты. **Материал и методы.** Проведена сравнительная оценка эффективности разработанной системы для аспирации кортикальных масс с возможностью дополнительного воздействия дозированного ультразвука низкой мощности (основная группа, n=36, офтальмологическая хирургическая платформа «Оптимед Профи») и традиционной системы для ирригации-аспирации кортикальных масс (контрольная группа, n=40, офтальмологическая хирургическая платформа Centurion Vision System). **Результаты.** Среднее время аспирации кортикальных масс в основной группе составило 72,6±24,3 сек, в контрольной 93,9±48,0 сек (p<0,05). Интраоперационных осложнений в основной группе не наблюдалось, в контрольной группе у 1 пациента (2,5%) на этапе удаления кортикальных масс зарегистрирован разрыв задней капсулы. **Заключение.** Система для аспирации кортикальных масс с возможностью дополнительного воздействия дозированного ультразвука низкой мощности позволяет сократить время ирригации-аспирации кортикальных масс, создать условия для более безопасного, по сравнению с традиционной техникой, удаления кортикальных масс.

Ключевые слова: катаракта, ультразвуковая факоэмульсификация, ирригация-аспирация кортикальных масс, ультразвуковая аспирация, время аспирации. **811–815.**

Aznabaev BM, Dibaev TI, Mukhamadeev TR, Idrisova GM. Clinical performance of system for ultrasonic cortex aspiration during phacoemulsification. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2018; 14 (4): 811–815.

Purpose: to study the performance and safety of the use of system for cortex aspiration with the possibility of additional dosed low power ultrasound during phacoemulsification. **Material and Methods.** The comparative evaluation of developed system for cortex aspiration with the possibility of additional dosed low power ultrasound (main group, n=36, ophthalmological surgical platform Optimed Profi) and the traditional system for cortex aspiration (control group, n=40, ophthalmological surgical platform Centurion Vision System) were performed. **Results.** Using the system for cortex aspiration decreases mean time of cortex aspiration. In the main group the mean time of cortex aspiration was 72.6±24.3 s, in the control group 93.9±48.0 s (p<0.05). Intraoperative complications were not observed in the main group. Posterior capsule rupture was detected during the cortex aspiration in 1 patient (2.5%) in the control group. **Conclusion.** The system for cortex aspiration with the possibility of additional dosed low power ultrasound allows decrease the time of cortex aspiration, to create conditions for a safer removal of cortex, compared with traditional technology.

Key words: cataract, ultrasonic phacoemulsification, irrigation and aspiration of cortex, ultrasonic aspiration, time of aspiration.