

Экстракция хрусталика в коррекции аномалий рефракции

Амбулаторное применение технологии малых разрезов, одномоментная двусторонняя экстракция хрусталика в амбулаторных условиях у пациентов с аномалиями рефракции является эффективной и безопасной операцией и позволяет получить высокую остроту зрения 0,6 и более у 100% пациентов при низком проценте интра и послеоперационных осложнений, а также быстро реабилитировать больных и сократить время их нетрудоспособности до 7 дней; одномоментное двустороннее удаление прозрачного хрусталика позволяет получить высокую остроту зрения у 100% пациентов и является операцией выбора у пациентов с близорукостью высокой степени и гиперметропией средней степени.

Ключевые слова: аномалии рефракции, экстракция хрусталика, интраокулярная линза.

N.I.Pozniak, S.N.Pozniak, Y.S.Tobolevich

Extraction of lens for refraction anomalies treatment
Application of small incisions technology in the outpatient basis, single-stage bilateral extraction of lens in outpatient basis is an effective and safety operation performed on the patients with refraction anomalies. This kind of operation allows achieving the high degree of vision acuity of 0.6 and 100% from the patients having the lowest degree of intra and postoperative complications, makes possible quick rehabilitation of patients as well as to reduce the time of their disability up to the term of 7 days; the single-stage bilateral extraction of lens allows to obtain the high degree of vision acuity at 100% of the patients, it is an operation of choice in case of patients suffering from high degree myopia and hipermetropia of medium scale.

Key words: refraction anomalies, lens extraction, intraocular lens

В настоящее время большое распространение в коррекции аномалий рефракции получили эксимерлазерные технологии, однако их проведение не всегда представляется возможным (наличие помутнений в хрусталике, малая толщина роговицы), сопряжено с высоким риском осложнений (имеющиеся до операции разрывы сетчатки, кровоизлияния в сетчатку), либо предполагает проведение нескольких этапов для полной коррекции аметропии. Внедрение систем ирригации-аспирации, накопление опыта факоэмульсификации позволило предложить методику удаления хрусталика как метод коррекции аномалий рефракции [3,17,22]. Важным шагом на пути поиска методов быстрой реабилитации данной категории больных явилось внедрение в практику офтальмологов мягких интраокулярных линз, что позволило проводить операции через малый разрез.

Возможность широкого воздействия на сферическую составляющую определил большой интерес к экстракции хрусталика как к эффективному, предсказуемому и достаточно безопасному методу коррекции аномалий рефракции. В последние годы экстракция прозрачного хрусталика при миопии и гиперметропии высоких

степеней занимая определенную нишу в системе хирургического лечения аметропий высоких степеней, тем не менее не получила широкого признания.

Цель работы - выявить характерные изменения клинко-функционального состояния глаз у пациентов с близорукостью высокой степени и дальнозоркостью средней степени после проведения односторонней экстракции катарактального хрусталика; одномоментной двусторонней экстракции катарактального хрусталика; одномоментной двусторонней экстракции прозрачного хрусталика, выполненной с применением технологии «бесшовной» хирургии.

Материалы и методы: проведен анализ выполненных нами 1364 операций (2002-2004гг.) у пациентов с аномалиями рефракции. Все операции проводились амбулаторно без госпитализации пациентов. Пациенты были разделены на 6 групп.

В 1 группе (256 операций) проведено одномоментное двустороннее удаление хрусталика с имплантацией мягких интраокулярных линз у 112 пациентов с катарактой и близорукостью высокой степени. Рефракция: sph $-12,5 + 2,0$ Д, cyl $-1,45 + 0,5$ Дптр.

Во 2 группе (148 операций) проведено одномоментное двустороннее удаление хрусталика с имплантацией мягкой интраокулярной линзы у 44 пациентов с катарактой и гиперметропией. Рефракция: sph $+4,5 + 2,5$ Д, cyl $+1,5 + 1,25$ Дптр.

В 3 группе (512 операций) проведено одностороннее удаление хрусталика с имплантацией мягкой интраокулярной линзы у 407 пациентов с катарактой и близорукостью высокой степени. Рефракция: sph $-8,25 + 1,0$ Д, cyl $-1,75 + 1,25$ Дптр.

В 4 группе (176 операций) проведено одностороннее удаление хрусталика с имплантацией мягкой интраокулярной линзы у 141 пациента с катарактой и гиперметропией. Рефракция: sph $+3,75 + 0,75$ Д, cyl $+1,25 + 1,0$ Дптр.

В 5 группе (154 операции) проведено одномоментное двустороннее удаление прозрачного хрусталика с имплантацией мягких интраокулярных линз у пациентов с миопией высокой степени. Рефракция составила sph $-13,5 \pm 2,0$ Д, cyl $-1,65 \pm 0,5$ Д.

В 6 группе (118 операций) проведено одномоментное двустороннее удаление прозрачного хрусталика с имплантацией мягких интраокулярных линз пациентам с гиперметропией. Рефракция составила sph $+5,25 \pm 1,5$ Д, cyl $+1,15 \pm 0,75$ Дптр.

Пациенты находились в возрасте от 24 до 82 лет. Изучались следующие параметры: острота зрения до и после операции, проявления роговичного синдрома, интраоперационные и послеоперационные осложнения, рефракция, стабильность положения интраокулярной линзы в капсульном мешке, сроки наблюдения за пациентами.

Операции проводились под местной анестезией раствором лидокаина 2% в сочетании с внутривенным введением седативных и гипотензивных препаратов (трамадол, седуксен, нитроглицерин). В конъюнктивальную полость перед операцией и перед имплантацией интраокулярной линзы инстиллировали раствор гентамицина сульфата. После операции под конъюнктиву верхнего свода вводили раствор гентамицина сульфата 30мг и дексаметазона 10мг; одновременно вводили внутривенно 1,0г цефазолина и 8 – 12мг дексаметазона. Для проведения операции на каждом глазу использовался свой набор операционного инструментария.

Во время операции в качестве ирригационного раствора использовался солевой раствор «Квинтасоль» рН 7,2-7,4 с добавлением эмоксипина (6 – метил – 2 – этил – пиридин – 3 – ола гидрохлорид) в конечной концентрации 0,1%.

Расчет оптической силы интраокулярной линзы проводился по формуле SRK T у пациентов с близорукостью высокой степени и по формуле Holliday 2 у пациентов с гиперметропией. Интраокулярная линза имплантировалась в капсульный мешок во всех случаях. Использовалась комбинация вискоэластиков : RAYVISC (Rayner) и визитил (МНТК). У пациентов 3 группы при слабости цинновых связок в 77 случаях имплантировали капсульное кольцо (МНТК, Россия).

Для имплантации использовались следующие типы линз: Rayner 570H (Англия) – 73,0 % случаев, Acrysof (Alcon, USA)– 27,0 % случаев.

Проведение экстракций катаракты проводили с помощью факоэмульсификаторов «LEGACY 20 000» (Alcon, USA) и «Universal II» (Alcon, USA). Экстракции катаракты выполняли по общепринятой технологии факоэмульсификации с роговичным самогерметизирующимся разрезом в более сильном меридиане алмазным инструментом. Факоэмульсификация выполнялась по технике «stop & chop».

Послеоперационное наблюдение включало в себя осмотр на следующий день после операции и наблюдение в течение последующих 2-3 дней.

Статистическая обработка результатов исследования выполнена на PC Pentium 4 при помощи компьютерной программы Excel.

Методы исследования: визометрия NIDEK CP-760, авторефрактометр NIDEK ARK-700A, ультразвуковой пахиметр NIDEK UP-1000, пневмотонометр NIDEK NT-2000, сканирующая лазерная офтальмоскопия: RODENSTOCK SLO 101, периметрия: (суммарно по 8 меридианам), кератотопограф OCULUS Typ 70600, офтальмоскопия, исследование переднего отрезка глаза на EAS – 1000 (Nidek).

В случае проведения операции по экстракции хрусталика одновременно на двух глазах пациенты знакомилась с возможным риском и предупреждались о возможной отмене операции на втором глазу в случае осложнений операции на первом. При этом показаниями к данному типу операции являлись:

1. Острота зрения лучше видящего глаза менее 0,5
2. Профессиональная необходимость бинокулярного зрения
3. Социальная ситуация
4. Отсутствие осложнений во время операции на первом глазу
5. Анизометропия

Противопоказания:

1. Хронические воспалительные заболевания одного глаза
2. Операционные осложнения во время первой операции
3. Отсутствие интереса у пациента к данному типу операций
4. Выраженная сублюксация хрусталика

Результаты и их обсуждение:

Показатели рефракции до и после проведения операции у пациентов 1-6 групп распределилась следующим образом (Таблица 1).

Таблица 1.

Показатели рефракции до и после операции у пациентов с аномалиями рефракции

Группы пациентов	Показатели рефракции до операции	Показатели рефракции после операции
1 группа n=256	sph -12,5 ± 2,0 cyl - 1,45 ± 0,5	sph -0,75 ± 0,5* cyl - 1,0 ± 0,25
2 группа n=148	sph +4,5 ± 2,5 cyl + 1,5 ± 1,25	sph +0,65 ± 0,75* cyl +0,75 ± 0,25*
3 группа n=512	sph -8,25 ± 1,0 cyl - 1,75 ± 1,25	sph -0,95 ± 0,5* cyl - 1,0 ± 0,75
4 группа n=176	sph +3,75 ± 0,75 cyl + 1,25 ± 1,0	sph +0,5 ± 0,5* cyl +0,75 ± 1,0
5 группа n=154	sph -13,5 ± 2,0 cyl - 1,65 ± 0,5	sph -0,75 ± 0,5* cyl -1,25 ± 0,5
6 группа n=118	sph +5,25 ± 1,5 cyl + 1,15 ± 0,75	sph +0,65 ± 0,75* cyl +1,0 ± 0,25

* - здесь и далее различия статистически достоверны.

Как видно из представленных в таблице 1 данных, наблюдается достоверное изменение рефракции у пациентов всех групп за счет имплантации интраокулярной линзы и проведения разреза в сильном меридиане, что позволило добиться не только смещения сферического эквивалента в сторону эмметропии, но и частично корригировать астигматическую составляющую.

По остроте зрения до и после операции пациенты распределились следующим образом. Значения остроты зрения до и после операции представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Показатели остроты зрения до и после операции у пациентов 1-6 групп.

Группы пациентов	Н/кор. острота зрения до операции	После операции	
		Н/кор	С/кор
1 группа n=224	0,03 ± 0,01	0,69 ± 0,1*	0,80*
2 группа n=88	0,02 ± 0,01	0,85 ± 0,15*	0,90*
3 группа n=407	0,05 ± 0,02	0,70 ± 0,05*	0,78*
4 группа n=141	0,08 ± 0,01	0,67 ± 0,1*	0,75*
5 группа	0,03 ± 0,01	0,73 ± 0,11*	0,82*
6 группа	0,02 ± 0,02	0,85 ± 0,05*	0,91*

Как видно из представленных в табл. 2 данных, нами отмечено существенное повышение некорригированной остроты зрения после экстракции хрусталика у пациентов всех групп до значений 0,67-0,85.

Нами оценивались проявления роговичного синдрома после операции. Из представленных в таблице 3 данных, видно, что показатели роговичного синдрома у пациентов всех групп изменялись в сопоставимых пределах.

Таблица 3.

Показатели роговичного синдрома на 1 сутки после операции

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа	6 группа
Слезотечение	3,7%	3,6%	3,5%	3,4%	3,0%	3,2%
Светобоязнь	1,2%	1,3%	1,1%	1,0%	0,9%	1,0%
Перикорнеальная инъекция	3,2%	3,5%	3,1%	3,5%	2,9%	3,0%
Отечность стромы	2,1%	2,3%	2,5%	2,4%	2,0%	2,1%

На наш взгляд, в момент проведения экстракции катаракты на эти показатели могут влиять объем ирригационного раствора и время ультразвука во время операции (Таблица 4).

Таблица 4.

Количество использованного ирригационного раствора и времени ультразвука в зависимости от степени зрелости катаракты

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа	6 группа
Слезотечение	3,7%	3,6%	3,5%	3,4%	3,0%	3,2%
Светобоязнь	1,2%	1,3%	1,1%	1,0%	0,9%	1,0%
Перикорнеальная инъекция	3,2%	3,5%	3,1%	3,5%	2,9%	3,0%
Отечность стромы	2,1%	2,3%	2,5%	2,4%	2,0%	2,1%

Как видно из данных (табл.4), по мере увеличения степени зрелости катаракты увеличивается объем ирригационной жидкости и времени экспозиции ультразвука.

Во время проведения операций и в послеоперационном периоде мы столкнулись со следующими осложнениями (Таблица 5).

Таблица 5.

Осложнения в интраоперационном и послеоперационном периоде у оперированных пациентов с аномалиями рефракции

Осложнения	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа	6 группа
Разрыв задней капсулы	-	-	4	1	-	-
Отек роговицы	4	2	10	3	-	-
Повышение ВГД	-	-	11	5	-	-
Эндотельмит	-	-	1	-	-	-

Рассматривая исход оперативных вмешательств нами отмечено, что отек роговицы и повышение внутриглазного давления носили транзиторный характер

и не потребовали проведения каких-либо дополнительных мероприятий. Как видно из представленных данных (табл.5), общее количество осложнений во время проведения операций составило 2,79%, в послеоперационном периоде 5,47% у пациентов 3 и 4 групп, в то же время нами не отмечено осложнений во время проведения экстракции хрусталика у пациентов 1, 2, 5, 6 групп. В послеоперационном периоде при исследовании на EAS – 1000 и биомикроскопии нами отмечено стабильное центральное положение интраокулярной линзы в капсульном мешке у всех пациентов (Рис.1-2).



Рис.1 Передний отрезок глаза пациента с близорукостью высокой степени до операции (EAS – 1000).



Рис.2 Положение ИОЛ в капсульном мешке после экстракции хрусталика у пациента с близорукостью высокой степени (EAS – 1000).

Следует отметить, что в литературе приводятся сведения о попытках различных исследователей решить вопрос о большей перспективности того или иного вида рефракционных операций.

Так, автор [23] с целью коррекции миопии в 11,76Д и гиперметропии +5,22Д проводил оперативные вмешательства в два этапа: на первом выполняли экстракцию хрусталика и через 3 месяца лазерный кератомилез. Исследователи тем не менее не получили полного устранения рефракционных ошибок.

Экстракция прозрачного хрусталика у пациентов с длиной оси глаза 31,0-35,0 мм позволила в 94,0% случаев улучшить остроту зрения. При этом авторы отметили, что в 14 глазах из 32 оперированных развилось помутнение задней капсулы [13]. Коррекция Nm от +7,0 до +14,0Д позволила авторам получить среднюю остроту зрения 0,8 со стабильной рефракцией на второй месяц. В 54,2% случаев развилось помутнение задней капсулы [21].

Авторы [14] попробовали использовать для расчета ИОЛ в случае Nm +6,17Д на 18 глазах формулу Holladay 2 и Hoffer-Q и получили некорригированную остроту зрения 20/50 во всех случаях, что было оценено как положительный результат.

В попытке получить предсказуемую рефракцию [8] часть операций (200) выполняли с линзой Alcon MZ30BD (ПММА) и 200 операций с силиконовой линзой Chiron C11UB. При этом для расчета интраокулярной линзы использовалась формула SRK 2 и меньшая ошибка остаточной рефракции составила у линз фирмы Chiron. Трудно оценивать данные этих авторов, поскольку сопоставлялись результаты интраокулярной линзы из ПММА и силикона.

Оценивая эффективность одномоментной операции [11] на 220 случаях авторы показали ее высокую эффективность, так острота зрения 0,5 и более была получена в 78,0% глазах.

Экстракция прозрачного хрусталика с R = -12,0Д на 25 глазах при сроке наблюдения более 42 месяцев показала ее высокую эффективность [4]. Однако в 4,0% случаев наблюдалась отслойка сетчатки через 12 месяцев после операции.

Хорошие результаты авторы [24] в 138 случаях рефракционных ленсэктомий получили при операциях на глазах со средним сферическим эквивалентом для миопии от -0,25 до -23,75Д и гиперметропии от +0,15 до +11,62Д. После операции острота зрения 0,5 и более наблюдалась у 90,0% пациентов. Из осложнений увеит составил 0,7%, отслойка сетчатки 0,7% и вторичная катаракта 8,0%.

В попытке избежать послеоперационных рефракционных ошибок авторы [15] сравнили два вида разреза: склеральный – 6,0мм для интраокулярной линзы из ПММА и височный роговичный для Acrysof. Результаты оказались сопоставимы. При выполнении 690 операций авторы [12] для коррекции цилиндрической составляющей применяли кератотомию, а для коррекции сферической ошибки имплантацию мягких интраокулярных линз. После операции некорригированная острота зрения 0,5 и более получена в 87,0% случаев, при этом сферический компонент полностью корригировался в 78,0% случаев.

Рефракционная коррекция миопии путем экстракции прозрачного хрусталика с ПЗО = 30,63+2,0мм и рефракцией -14,5+3,6Д позволила получить остроту зрения 0,71+0,25 у всех пациентов (470 глаз) [1]. Авторы в послеоперационном периоде получили вторичную катаракту в 50% случаев.

Исследователи [16] после экстракции прозрачного хрусталика (31 глаз – миопия, 6 глаз - гиперметропия) получили высокую остроту зрения, но отметили, что у всех пациентов быстро развивалось помутнение задней капсулы.

Оценивая характер изменения рефракции после роговичного темпорального разреза длиной 2,65мм авторы отметили рост индуцированного астигматизма с 0,3+0,35Д до 0,5+0,43Д к исходу 3 месяца наблюдения [2].

Несомненно, большое внимание исследователи уделяли поиску формул расчета интраокулярной линзы для получения оптимальной рефракции. При удалении прозрачного хрусталика с $H_m = +9,19+0,4D$ и применением формул SRK 2 и SRK T авторы [21] получили некорригированную остроту зрения 0,8. Более предсказуемые результаты у формулы SRK 2 и расхождение с формулой SRK T составило примерно 17,0%. При этом отмечается, что в 54,2% случаев у пациентов развилось помутнение задней капсулы. Авторы утверждают, что экстракция прозрачного хрусталика является эффективной и предсказуемой операцией для коррекции гиперметропии.

При использовании формулы SRK T при удалении у пациентов прозрачного хрусталика с близорукостью высокой степени некорригированная острота зрения улучшилась в 88,46% случаев и рефракционная ошибка в 1,0D составила 76,91%. При этом авторами отмечены осложнения: отслойка сосудистой оболочки – 3 глаза, подъем ВГД – 5 глаз, помутнение задней капсулы – 4 глаза [10].

При выполнении рефракционной лентэктомии у 29 пациентов с гиперметропией авторы [9] также использовали формулу Holladay 2 для расчета интраокулярной линзы. Отмечено, что во всех случаях получена высокая острота зрения. Из осложнений наблюдали разрыв задней капсулы (1 случай), отек макулы (1 случай), помутнение задней капсулы (3 случая). По мнению авторов операции вышеуказанного типа могут быть хорошей альтернативой фоторефрактивной кератэктомии и лазерному интрастромальному кератомилезу.

Это мнение перекликается с суждением авторов [20] выполнявшим экстракцию прозрачного хрусталика пациентам с гиперметропией в пределах $+8,0D$.

При удалении прозрачного хрусталика у пациентов с гиперметропией авторы получали высокую остроту зрения 0,5 и более в 89,0% случаев, при этом расчет интраокулярной линзы по формуле Holladay 2 был более точен, чем при использовании формулы SRK 2 и давал средний сферический эквивалент $+0,21+0,89D$. Высказано мнение, что экстракция прозрачного хрусталика с расчетом интраокулярной линзы по формуле Holladay 2 менее предсказуема для гиперметропии более $+3,0D$ [14,17].

В более поздних исследованиях [7] авторы сравнивали формулы SRK 2, Binkhorst 2, Hoffer Q, Holladay, SRK T в зависимости от переднезадней оси глаза. Было установлено, что рефракционная ошибка у всех формул для ПЗО 22,0 – 28,0мм незначительна. При переднезадней оси менее 22,0мм предпочтительнее использование формул Binkhorst 2 и Hoffer Q, а при переднезадней оси глаза более 28,0мм выявлена значительная рефракционная ошибка при использовании формулы SRK T.

Установлено, что эффективность экстракции прозрачных хрусталиков у пациентов с гиперметропией $+2,5D$ и астигматизмом $+1,5D$ и более выше в сочетании с имплантацией интраокулярной линзы с кератотомией. Авторы использовали формулы SRK 2 и Holladay 1 [6].

В более поздних работах, авторы приводят результаты операций, выполненных на большем количестве глаз. Так [18] в получении рефракционного эффекта у 147 катарактальных пациентов использовали интраокулярные линзы Acrysof и ПММА и подтвердили, что индуцированный астигматизм при имплантации мягких интраокулярных линз составил $0,4+0,2$ и $0,8+0,7$ при имплантации ИОЛ из ПММА. Авторы утверждают, что в случае наличия у пациентов сферической

роговицы предпочтительнее использовать интраокулярные линзы модели Acrysof, а для уменьшения астигматизма интраокулярные линзы из ПММА.

Рефракционная ленсэктомия выполненная на 138 глазах с SR от $-0,25$ до $-23,75$ и SR от $+0,25$ до $+11,62$ также показала свою высокую эффективность [25]. Так, в 90% случаев получена высокая острота зрения 0,5 и более. При этом наблюдали отслойку сетчатки в 0,7% случаев, увеит в 0,7% случаев, вторичную катаракту в 8,0% случаев. Средняя рефракция после операции $+ 1,0D$ составила 78,3% всех случаев.

На наш взгляд весьма интересны сведения авторов [19] утверждающих, что рефракционные ошибки после операции с имплантацией мягких интраокулярных линз после темпоральных разрезов стабилизируются через 4 месяца.

В попытке избежать рефракционных ошибок авторы [5] прибегали к комбинированной хирургии миопии высокой степени ($-15,0D$). На первом этапе имплантировали интраокулярную линзу и при наличии остаточной рефракции применяли лазерный кератомилез. Через 12 месяцев средний сферический эквивалент составил $-0,35+0,22D$. Авторы, говоря о стабильности результатов и отсутствии осложнений высказываются в пользу комбинированной техники.

Рассматривая полученные нами успешные результаты (табл. 1-5), следует отметить, что при проведении всех операций мы тщательно следовали разработанному нами протоколу, учитывающему особенности новой технологии. Следует отметить, что нами не отмечено осложнений в случае проведения экстракции хрусталика у пациентов 1,2,5,6 групп (676 операций). По видимому, данному обстоятельству способствовала профилактика возникновения послеоперационных осложнений за счет орошения конъюнктивальной полости раствором гентамицина перед имплантацией ИОЛ и внутривенного введения в конце операции цефазолина и дексаметазона.

Рассматривая результаты экстракции хрусталика у пациентов с близорукостью высокой степени ($? 12,0D$) и гиперметропией ($? 4,0D$), и у пациентов с односторонней операцией, нами не отмечено существенных различий в рефракционных результатах по сравнению с запланированными данными. По видимому, это связано с адекватностью применения формул для расчета ИОЛ - SRK T и Holliday 2.

Обращает на себя внимание длительность наблюдения за больными в послеоперационном периоде. Сроки амбулаторного наблюдения за пациентами оперированными нами одновременно и поэтапно не различаются и составляли в среднем 2-3 дня, что является фактором снижающим финансовые затраты на медицинскую реабилитацию больных.

Выводы:

1. Амбулаторное применение технологии малых разрезов в экстракции хрусталиков у пациентов с аномалиями рефракции является эффективной и безопасной операцией и позволяет получить высокую остроту зрения 0,6 и более у 100% пациентов при низком проценте интра и послеоперационных осложнений (2,79%).
2. Одновременная двусторонняя экстракция хрусталика у пациентов с катарактой и аномалиями рефракции в амбулаторных условиях позволяет быстро реабилитировать больных и сократить время их нетрудоспособности до 7 дней.

3. Одномоментное двустороннее удаление прозрачного хрусталика позволяет получить высокую остроту зрения у 100% пациентов и является операцией выбора у пациентов с близорукостью высокой степени и гиперметропией средней степени.

4. Одномоментная двусторонняя экстракция хрусталика у пациентов с аномалиями рефракции по своим клиническим результатам сопоставима с проведением односторонней экстракции хрусталика в аналогичных группах пациентов.

Литература

1. Ceschi G.P., Artaria L.G. Clear lens extraction (CLE) for correction of high grade myopia // *Klin Monatsbl Augenheilkd.* - 1998. – Vol. 212. - P.280 - 282.
2. Chou J.C., Yen M.F., Liu J.H. Cornea refractive changes after clear cornea phacoemulsification with foldable intraocular lens // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* - 1997. – Vol. 60. - P.195 - 198.
3. Clear lens phacoemulsification for correction of high myopia / Pucci V., Morselli S., Romanelli F. Et al. // *J. Cataract Refractive Surgery.* - 2001. – Vol. 27. - P.896 - 900.
4. Clear lens phacoemulsification for correction of high myopia / Vincenzo P., Simonetta M., Federica R. et al. // *J. Cataract Refractive Surgery.* - 2001. – Vol. 27. - P.896 - 900.
5. Combined surgery to correct high myopia: iris claw phakic intraocular lens and laser in situ keratomileusis / Guell J.L., Vazquez M., Gris O. et al. // *J. Refractive Surgery.* - 1999. – Vol. 15. - P.529 - 537.
6. De Smedt S.K., Vrijghem J.C. Clear lens extraction to correct hyperopia in presbyopic eye with or without arcuate keratotomy for pre-existing astigmatism // *Bull Soc Belge Ophthalmol.* - 2000. – Vol. 277. - P.43 - 51.
7. Donoso R., Mura J.J., Lopez M. // Emmetropization at cataract surgery. Looking for the best IOL power calculation formula according to the eye length // *Arch. Soc. Esp. Ophthalmol.* - 2003. – Vol. 78. - P.477 - 480.
8. Elder M.J. Predicting the refractive outcome after cataract surgery: the comparison of different IOLs and SRK-II v SRK-T // *British Journal of Ophthalmology.* - 2002. - Vol. 86. - P.620 - 622.
9. Fink A.M., Gore C., Rosen E.S. Refractive lensectomy for hyperopia // *Ophthalmology.* - 2000. – Vol. 107. - P.1540 - 1548.
10. Jimenez-Alfaro I., Miguelez S., Bueno J.L. Clear lens extraction and implantation of negative-power posterior chamber intraocular lenses to correct extreme myopia // *J. Cataract Refractive Surgery.* - 1998. – Vol. 24. - P.1310 - 1316.
11. Johansson B.A., Lundh B.L. Bilateral same day phacoemulsification: 220 cases retrospectively reviewed // *British Journal of Ophthalmology.* - 2003. - Vol. 87. - P.285 - 290.
12. Kershner R.M. Clear corneal cataract surgery and the correction of myopia, hyperopia and astigmatism // *Ophthalmology.* - 1997. – Vol. 104. - P.381 - 389.
13. Kohnen S., Brauweiler P. First results of cataract surgery and implantation of negative power intraocular lenses in highly myopic eyes // *J. Cataract Refractive Surgery.* - 1996. – Vol. 22. - P.416 - 420.

14. Kolahdouz-Isfahani AH., Rostamian K., Wallace D. Clear lens extraction with intraocular lens implantation for hyperopia // J. Refractive Surgery. - 1999. – Vol. 15. - P.316 - 323.
15. Kutshan A., Wiegand W. «Refractive» cataract surgery. PMMA IOLs versus foldab IOLs // Ophthalmologie. - 2003. – Vol. 100. - P.318 - 324.
16. Lyle W.A., Jin G.J. Clear lens extraction for the correction of high refractive error // J. Cataract Refractive Surgery. - 1994. – Vol. 20. - P.273 - 276.
17. Lyle W.A., Jin G.J. Clear lens extraction to correct hyperopia // J. Cataract Refractive Surgery. - 1997. – Vol. 23. - P.1051 - 1056.
18. Muller-Jensen K., Barlinn B. Corneal refractive changes after acrysof lens versus PMMA lens implantation // Ophthalmologica. - 2000. – Vol. 214. - P.320 - 323.
19. Refractive stabilization after temporal phacoemulsification with foldable acrylic intraocular lens implantation / Sugar A., Sadri E., Dawson D.G. et al. // J. Cataract Refractive Surgery. - 2001. – Vol. 27. - P.1741 - 1745.
20. Siganos D.S., Siganos C.S., Pallikaris I.G. Clear lens extraction and intraocular lens implantation in normally sighted hyperopic eyes // J. Refractive Corneal Surgery. - 1994. – Vol. 10. - P.117 - 121.
21. Siganos DS., Pallikaris IG. Clear lensectomy and intraocular lens implantation for hyperopia from +7 to +14 diopters // J. Refractive Surgery. - 1998. – Vol. 14. - P.105 - 113.
22. Smith A. Criteria for cataract surgery: the role of visual acuity and visual function // British Journal of Ophthalmology. - 1999. - Vol. 83. - P.510 - 511.
23. Velarde J.I., Anton P.G., de Valentin-Gamazo L. Intraocular lens implantation and laser in situ keratomileusis (bioptics) to correct high myopia and hyperopia with astigmatism // J. Refractive Surgery. - 2001. – Vol. 17. - P.234 - 237.
24. Vicare D., Xiao-Yi Sun, Montgomery P. Refractive lensectomy to correct ametropia // J. Cataract Refractive Surgery. - 1999. – Vol. 25. - P.943 - 948.
25. Vicary D., Sun X.Y., Montgomery P. Refractive lensectomy to correct ametropia // J. Cataract Refractive Surgery. - 1999. – Vol. 25. - P.943 - 948.