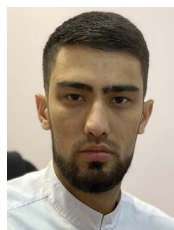
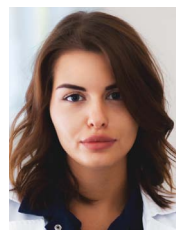


Факоэмульсификация катаракты, осложненная подвывихом хрусталика, передним мегалофтальмом, центральной облаковидной дистрофией роговицы Франсуа и миопией высокой степени. Клинический случай

Б.Э. Малюгин^{1,2}А.Ю. Меньшиков¹Р.С. Исабеков¹С.Ю. Калининкова¹И.С. Ткаченко¹

¹ ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

² ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Делегатская ул., 20/1, Москва, 127473, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2023;20(2):352–357

Представлен клинический случай хирургического лечения и расчета ИОЛ при двусторонней катаракте, осложненной подвывихом хрусталика, передним мегалофтальмом, центральной облаковидной дистрофией роговицы Франсуа, миопией высокой степени. На одном глазу при факоэмульсификации имплантирована моноблочная ИОЛ в капсульный мешок, на втором — выполнена фиксация 3-частной ИОЛ узловыми швами к радужке. При выборе формулы для расчета ИОЛ наиболее близкой к полученным послеоперационным данным рефракции оказались формулы Haigis и Barret II Universal.

Ключевые слова: передний мегалофтальм, мегалокорнея, факоэмульсификация, центральная облаковидная дистрофия Франсуа, миопия высокой степени

Для цитирования: Малюгин БЭ, Меньшиков АЮ, Исабеков РС, Калининкова СЮ, Ткаченко ИС. Факоэмульсификация катаракты, осложненная подвывихом хрусталика, передним мегалофтальмом, центральной облаковидной дистрофией роговицы Франсуа и миопией высокой степени. Клинический случай. *Офтальмология*. 2023;20(2):352–357. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-2-352-357>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

Phacoemulsification Complicated Subluxation of the Crystalline Lens, Anterior Megalophthalmos, Central Cloudy Corneal Dystrophy of Francois and High Myopia

B.E. Maljugin^{1,2}, A.Yu. Menshikov¹, R.S. Isabekov¹, S.Yu. Kalinnikova¹, I.S. Tkachenko¹

¹ S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Beskudnikovsky blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

² A. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
Delegatskaya st., 20/1, Moscow, 127473, Russian Federation



Б.Э. Малюгин, А.Ю. Меньшиков, Р.С. Исабеков, С.Ю. Калининкова, И.С. Ткаченко

ABSTRACT**Ophthalmology in Russia. 2023;20(2):352–357**

A case is described of a 47-old man with anterior megalophthalmos, high myopia (>31.0 mm) and who underwent bilateral consecutive phacoemulsification. In addition a bilateral dislike corneal opacity was present which was classified as central cloudy corneal dystrophy of Francois. Special attention must be paid to both surgical technique and IOL selection. In the first eye a single-piece foldable IOL was implanted into a capsule bag, in the second eye three-piece foldable IOL were sutured fixed to the iris. In the meantime, phacoemulsification in patients with dystrophy of Francois safe and does not lead to progression. We calculated the IOL power for our case with the Haigis and Barret II Universal formula retrospectively.

Keywords: anterior megalophthalmos, high myopia, central cloudy corneal dystrophy of Francois, phacoemulsification

For citation: Maljugin BE, Menshikov AY, Isabekov RS, Kalinnikova SYu, Tkachenko IS. Phacoemulsification Complicated Subluxation of the Crystalline Lens, Anterior Megalophthalmos, Central Cloudy Corneal Dystrophy of Francois and High Myopia. *Ophthalmology in Russia*. 2023;20(2):352–357. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-2-352-357>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Передний мегалофтальм характеризуется мегалокорнея, глубокой передней камерой, увеличенным диаметром цилиарного тела и увеличенным размером капсульного мешка. X-сцепленная мегалокорнея (MGC1) — редкая врожденная двусторонняя непрогрессирующая аномалия роговицы, которая характеризуется увеличенным диаметром роговицы (обычно >13,0 мм) и отсутствием врожденного повышения внутриглазного давления. Мегалокорнея в 90 % случаев наследуется по X-сцепленному рецессивному типу, хотя имеются данные об аутосомно-рецессивном и аутосомно-доминантном типе наследования [1]. Мегалокорнея может быть представлена как изолированное заболевание, а также сочетаться с другими отклонениями в строении переднего отрезка глаза, такими как глубокая передняя камера, атрофия радужки, мозаичная дегенерация (шагрень), старческая дуга роговицы, иридолиз, подвывих хрусталика [2, 3]. Были описаны также аномалии заднего сегмента глаза: периферическая дегенерация сетчатки (решетка), спонтанное кровоизлияние в стекловидное тело, периферическая неоваскуляризация сетчатки, разрывы сетчатки и отслойка сетчатки [4, 5]. Раннее появление катаракты и подвывих хрусталика являются основными причинами снижения зрения у этих пациентов. Катаракта обычно развивается в возрасте от 30 до 50 лет [6].

Проблемы факохирургии у пациентов с передним мегалофтальмом заключаются в чрезвычайно глубокой передней камере, что может затруднить визуализацию и усложнить хирургические маневры; все ориентиры и размеры являются увеличенными и нестандартными, а это может затруднить оценку размера капсулорексиса. Наличие аномалии цилиарных связок и большой капсульной сумки могут привести к разрыву задней капсулы и выпадению стекловидного тела. Кроме того, может произойти децентрация интраокулярной линзы (ИОЛ), связанная с увеличенным капсульным мешком и несоответствием с размерами линзы [7–13]. Для предотвращения дислокации ИОЛ были предложены различная тактика и методы при факохирургии: имплантация заднекамерной ИОЛ с шовной фиксацией к радужке

(SK21RU, CZ70BD) [12], имплантация афакичной ИОЛ с ирис-клипс фиксацией в переднюю (Verisyse, Artisan) [12, 14] или заднюю камеру [15], фиксация оптики 3-частной линзы (Sensar OptiEdge AR40e) в переднем капсулорексисе и гаптики в цилиарной борозде [16], имплантация комплекса «внутрикапсульное кольцо + интраокулярная линза с торическим компонентом» (SN60T4) из передней камеры в капсульный мешок [17]. Описаны случаи имплантации моноблочной и 3-частной ИОЛ в капсульный мешок [10, 18, 19].

Серьезной проблемой у пациентов с передним мегалофтальмом является расчет послеоперационной рефракции, так как при использовании стандартных формул возможно получение значительной рефракционной ошибки в сторону гиперметропии. Для расчета ИОЛ рекомендуется использовать формулы, учитывающие нестандартные значения глубины передней камеры и горизонтального диаметра роговицы. При анализе литературы в отношении выбора формулы расчета ИОЛ было выяснено, что до 2009 года при мегалокорнея / переднем мегалофтальме чаще всего использовались формулы SRK, SRK/T, Holladay II [19]. Что касается формулы SRK/T и некоторых других часто используемых формул, например Hoffer Q, расчет силы ИОЛ чаще всего основан на некоторых заданных константах ИОЛ, кератометрии в оптической зоне и аксиальной длине глаза. При использовании формулы Barret II параметры глубины передней камеры ограничены значением 6 мм, а WTW — 14 мм [20, 21]. Одной из формул расчета силы ИОЛ, учитывающей размер передней камеры, является формула Haigis [21, 22]. Кроме того, формула Holladay II также включает ACD в качестве расчетного параметра, однако послеоперационная погрешность при использовании данной формулы была выше, чем при использовании формулы Haigis [23]. Высокую точность расчетов показала формула Haigis по сравнению с формулой SRK/T при значении кератометрии меньше 43,0 D [24].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

В МНТК МГ, г. Москва, в 2021 году обратился пациент С. 47 лет с жалобами на ухудшение зрения обоих глаз в течение 2-х лет (рис. 1).

Таблица 1. Дооперационная диагностика у пациента с передним мегалофтальмом**Table 1.** Preoperative values in patient with anterior megalophthalmos

	Аксиальная длина глаза, мм / Axial length, mm	Размер роговицы, мм / WTW, mm	Глубина передней камеры, мм / Anterior chamber depth, mm	ПЭК, клеток/мм ² / Endothelial cells density, cells/mm ²	Пахиметрия центр, мкм / Central pachymetry, μ m	Кератометрия / Keratometry	Визометрия / BCVA
OD	31,64	15,9	6,7 ¹ 8,0 ²	406	409	40,1 D — 9° 40,44 D — 99°	0.01 sph -13.0 cyl - 4.0 ax 35 = 0.2
OS	32,25	15,9	6,7 ¹ 8,0 ²	385	399	39,63 D — 169° 40,92 D — 79°	00.05 sph -9.5 = 00.2

Примечание: ¹ По данным IOL-Master 700; ² По данным Pentacam.Note: ¹ According to IOL-Master 700; ² According to Pentacam.

Дооперационная диагностика включала в себя визометрию (МКОЗ, НКОЗ), периметрию, IOL MASTER700, кератопахиметрию, ПЭК, УБМ, В- scan, Pentacam. Полученные данные представлены в таблице 1.

При осмотре ОУ: придаточный аппарат глаза без особенностей, роговица увеличенного размера (15,9 мм, по данным IOL-Master 700 — 12,9 мм), в центральной части роговицы многочисленные полигональные облаковидные помутнения серо-белого цвета с неровными контурами, напоминающие по своему виду мозаику и отделенные друг от друга полосками прозрачной стромы — центральная облаковидная дистрофия Франсуа. Изменения затрагивают преимущественно задние отделы стромы. Передняя камера очень глубокая (6,7 мм по данным IOL-Master 700, 8.0 мм по данным Pentacam). Радужка субатрофична, выраженный иридолиз, помутнения в ядре и незначительные в кортикальных слоях хрусталика (рис. 2), подвывих хрусталика 1-й степени, факодонез. Глубежающие структуры не офтальмоскопируются. По данным В-сканирования оболочки прилежат, имеется деструкция стекловидного тела.

Центральную облаковидную дистрофию Франсуа, впервые описанную в 1956 году, относят к стромальным дистрофиям роговицы. Поражение затрагивает только задние слои стромы и не влияет на глубежающие слои (рис. 3). Центральную облаковидную дистрофию Франсуа стоит дифференцировать от шагреновой дистрофии со схожим поражением роговицы. При дистрофии Франсуа происходит поражение центральных отделов роговицы, а при шагреновой дистрофии поражается дополнительно

периферическая часть роговицы. Снижение остроты зрения не характерно [25].

Клинический диагноз ОУ: Осложненная катаракта. Подвывих хрусталика 1 ст. Передний мегалофтальм. Центральная облаковидная дистрофия роговицы (Франсуа). Миопия высокой степени.

Учитывая полученные данные, было принято решение о следующей тактике хирургического лечения: ОУ Факоемульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ в капсульный мешок (с возможностью фиксации ИОЛ к радужке).

Для точного расчета силы ИОЛ мы обратились к нашему коллеге доктору Adi Abulafia из медицинского центра «Shaare Zedek» (Израиль). Учитывали данные IOL MASTER 700, УЗ-биометрии, расчет проводили на миопию (-2,0), A-const 119.0 с использованием формул Barret Universal II (рис. 4), Haigis Calc., Holladay Calc, Hill-RBF, МИКОФ (МНТК МГ) и др.

Полученные значения ИОЛ после расчетов с использованием различных формул были занесены в таблицу 2.

С учетом миопии «экстремальной» степени (AL > 31,0 мм) и частой рефракционной ошибкой в сторону гиперметропии у пациентов с передним мегалофтальмом было принято решение об имплантации ИОЛ OD +9.0 дптр, OS +8.0 дптр.

При проведении факоемульсификации на OD разрезы выполняли преимущественно в склеро-корнеальной зоне, количество адгезивного вискоэластика для заполнения передней камеры превышало стандартное количество более чем в 2–3 раза (из-за увеличенного объема передней камеры) (рис. 5).

**Рис. 1.** Общий вид пациента с мегалофтальмом**Fig. 1.** Preoperative examination

Для оценки размеров капсулорексиса (5–5,5 мм) использовали микропинцет с разметкой. Проведение данного этапа осложнялось факодонезом, связанным со слабостью связочного аппарата. В ходе факоемульсификации на OD возник разрыв передней капсулы, не доходящий до экватора капсульного мешка (КМ). В связи с выраженной нестабильностью капсульного мешка было имплантировано внутрикапсульное кольцо (13 мм). Имплантацию

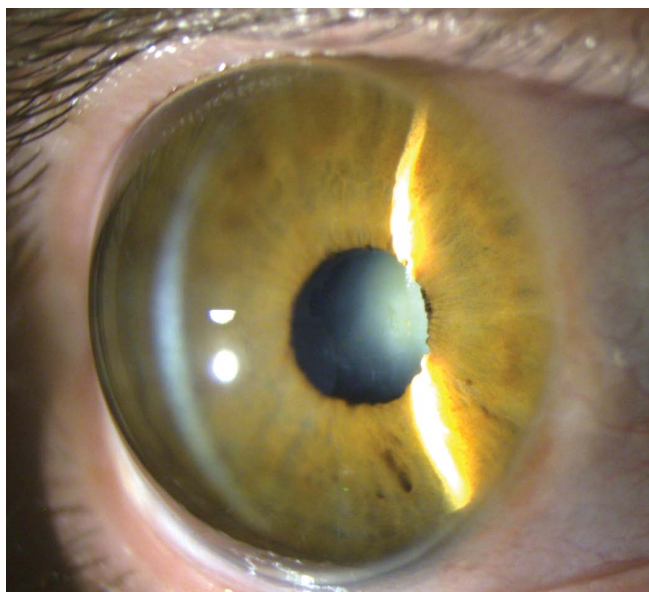


Рис. 2. Биомикроскопия правого глаза пациента с передним мегалофтальмом. Диаметр роговицы 15,9 мм. Глубокая передняя камера

Fig. 2. Anterior segment slit-lamp photograph of the right eye. Corneal diameter 15.9 mm. Deep ACD

ИОЛ (Alcon SA60AT) в капсульный мешок выполнили при помощи инжектора. На все разрезы наложили узловые швы (нейлон 10-0). В послеоперационном периоде в первые сутки наблюдали незначительный отек роговицы, который прошел ко вторым суткам. В качестве терапии использовали инстилляции антибиотика, глюкокортикостероидов и НПВС. Через один месяц после операции МКОЗ повысилась до 0,1 sph -1.5 cyl -0.5 ax 160 = 0.6.

На OS фактоэмульсификация проводилась по аналогичной технологии. Так же, как и на парном глазу, имел место радиальный разрыв передней капсулы хрусталика, который возник на этапе гидродиссекции. Ядро хрусталика было выведено в переднюю камеру и удалено при помощи УЗ в плоскости радужки. Во время аспирации хрусталиковых масс разрыв передней капсулы распространился на экватор и произошло частичное выпадение стекловидного тела, в связи с этим была выполнена передняя витрэктомия, в ходе которой интраоперационно отмечено нарастание отека эпителия роговицы, что затруднило визуализацию. Проведена деэпителизация роговицы в центральной зоне (4×5 мм), что позволило восстановить возможность

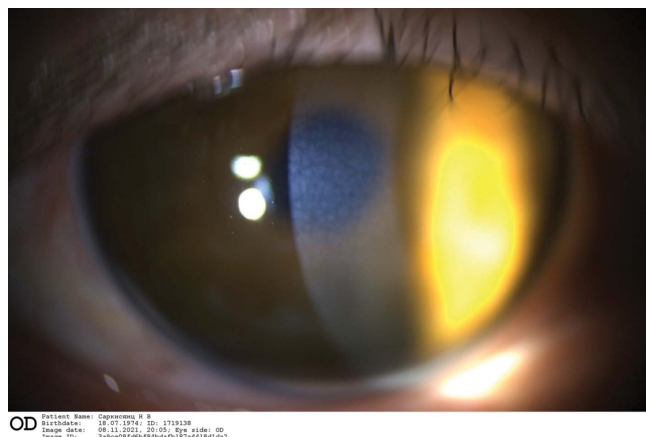


Рис. 3. Центральная облаковидная дистрофия роговицы Франсуа

Fig. 3. Slit-lamp photograph of RE showing central cloudy corneal dystrophy of Francois

обзора структур передней камеры глаза. Хирургом было принято решение о шовной фиксации 3-частной ИОЛ к радужке (полипропилен 10-0). По завершении операции все разрезы герметизировали узловыми швами (нейлон 10-0) и наложили мягкую лечебную контактную линзу. На первые сутки после операции наблюдали отек роговицы, центральный участок деэпителизации (около 4×4 мм), светобоязнь, слезотечение. Пациент получал инстилляции антибиотика, кортикостероида и кератопротектора. Спустя 5 дней после операции роговица полностью восстановила прозрачность, эпителизация была полной. МКОЗ через 1 месяц после операции — 0,2 sph -2.25 cyl -1.5 ax 10 = 0.5. При этом отмечали небольшую овализацию зрачка, корреспондирующую с расположением швов на радужке (рис. 6).

BARRETT UNIVERSAL II FORMULA

Patient Data Universal Formula Formula Guide

Surgeon:BM Date: 08/09/2021

Right Eye (OD):

Axial length:31.64 Keratometry:K1:40.1 K2:40.44 ACD:6

Recommended IOL: 7.8 (Biconvex) for Target Refraction:-2

Lens Factor: 1.88 A Constant: 118.99 WTW:12.9 LensThickness:

Alcon SN60WF

IOL Power	Optic	Refraction
9.5	Biconvex	-3.1
9	Biconvex	-2.77
8.5	Biconvex	-2.45
8	Biconvex	-2.13
7.5	Biconvex	-1.81
7	Biconvex	-1.5
6.5	Biconvex	-1.2

(Your data will not be saved. Please print a copy for your record.)

K INDEX 1.3375 K INDEX 1.332

Patient:JD ID:

Left Eye (OS):

Axial length:32.25 Keratometry:K1:39.63 K2:40.92 ACD:6

Recommended IOL: 6.38 (Biconvex) for Target Refraction:-2

Lens Factor: 1.88 A Constant: 118.99 WTW:12 LensThickness:

IOL Power	Optic	Refraction
8	Biconvex	-3.04
7.5	Biconvex	-2.72
7	Biconvex	-2.39
6.5	Biconvex	-2.08
6	Biconvex	-1.76
5.5	Biconvex	-1.46
5	Meniscus	-1.09

Рис. 4. Пример предоперационного расчета ИОЛ по формуле Barret Universal II

Fig. 4. Preoperative IOL power calculation for the both eyes using the Barret Universal II

Таблица 2. Предоперационный расчет ИОЛ для пациента с передним мегалофтальмом с использованием различных формул

Table 2. Preoperative IOL power calculation for the both eyes using the different formulas

	OD (дптр)	OS (дптр)
Barret Universal II	+8.0	+6.5
Holladay 1	+6.0	+5.0
SRK/T	+6.0	+5.5
Haigis	+8.0	+7.0
Hill-RBF	+7.5	+6.5

ОБСУЖДЕНИЕ

Наличие нестандартных размеров переднего и заднего отрезка глазного яблока, которые выходили за пределы параметров, заложенных в формулах расчета и онлайн-калькуляторах ведущих производителей, в сочетании с нестабильностью связочного аппарата хрусталика создало существенные сложности при расчетах оптической силы ИОЛ. Через 1 месяц после операции полученные данные рефракции лучше всего коррелировали со значениями формул Haigis и Barret Universal II. Целый ряд особенностей отмечен и при проведении операции, в частности, разрыв переднего капсулорексиса на обоих глазах свидетельствует о слабости ткани КМ и пониженной их резистентности к механическим нагрузкам. Это привело в одном случае к необходимости внекапсульной фиксации ИОЛ. С другой стороны, наличие центральной облаковидной дистрофии роговицы (Франсуа) и миопии сверхвысокой степени не стали препятствием для существенного улучшения зрительных функций. В результате оперативного лечения был получен высокий функциональный и рефракционный



Рис. 5. Правый глаз пациента с мегалокорнеа на операционном столе

Fig. 5. Intraoperative photo RE

результат. В соответствии с полученными данными центральная облаковидная дистрофия роговицы (Франсуа) не повлияла на ход операции и течение послеоперационного периода, поэтому хирургическое лечение катаракты у этой категории больных представляется вполне безопасным. Послеоперационный период у пациентов с передним мегалофтальмом может протекать с отеком роговицы, который легко купируется с помощью инстилляций глюкокортикостероидов.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Малюгин Б.Э. — окончательное утверждение версии, подлежащей публикации;
Меньшиков А.Ю. — редактирование текста;
Исабеков Р.С. — написание текста, подготовка иллюстраций;
Калинникова С.Ю. — сбор, анализ материала;
Ткаченко И.С. — обследование пациента.

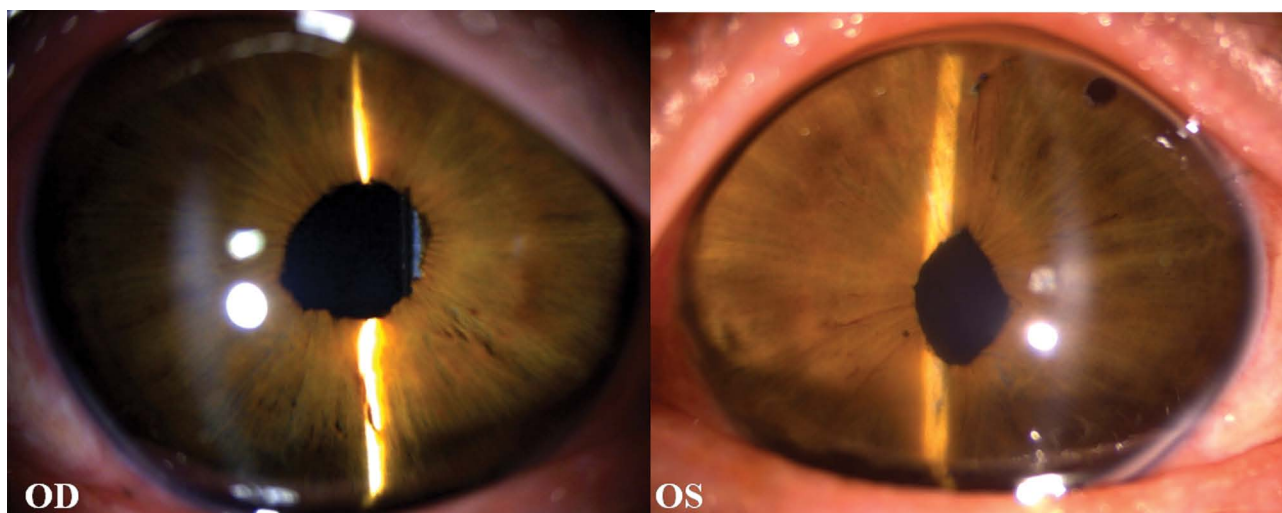


Рис. 6. Артифакция OD и OS через две недели после операции. На OD интраокулярная линза имплантирована в капсульный мешок. На OS линза фиксирована к радужке узловыми швами

Fig. 6. Slit-lamp photograph of RE and LE 2 weeks after surgery. In the RE a single-piece foldable IOL was implanted into a capsule bag, in the LE three-piece foldable IOL were sutured fixed to the iris

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Mackey DA, Buttery RG, Wise GM, Denton MJ. Description of X-linked megalocornea with identification of the gene locus. *Arch Ophthalmol*. 1991;109(6):829–833. doi: 10.1001/archophth.1991.01080060093033.
- Kumawat D, Alam T, Sahay P, Chawla R. Ocular abnormalities and complications in anterior megalophthalmos: a case series. *Eye (Lond)*. 2019;33(5):826–832. doi: 10.1038/s41433-018-0329-3.
- Meire FM, Delleman JW. Biometry in X linked megalocornea: pathognomonic findings. *Br J Ophthalmol*. 1994;78(10):781–785. doi: 10.1136/bjo.78.10.781.
- Ahmadieh H, Banaee T, Javadi MA, Jafarinasab MR, Yazdani S, Sajjadi H. Vitreoretinal disorders in anterior megalophthalmos. *Jpn J Ophthalmol*. 2006;50(6):515–523. doi: 10.1007/s10384-006-0370-9.
- Rao A, Videkar C. Hereditary anterior megalophthalmos with posterior vitreoretinopathy: a surgical challenge. *BMJ Case Rep*. 2014;2014:bcr2013202212. Published 2014 Mar 14. doi: 10.1136/bcr-2013-202212.
- Vaz FM, Osher RH. Cataract surgery and anterior megalophthalmos: custom intraocular lens and special considerations. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(12):2147–2150. doi: 10.1016/j.jcrs.2007.07.021.
- Vaz FM, Osher RH. Cataract surgery and anterior megalophthalmos: custom intraocular lens and special considerations. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(12):2147–2150. doi: 10.1016/j.jcrs.2007.07.021.
- Neumann AC. Anterior megalophthalmos and intraocular lens implantation. *J Am Intraocul Implant Soc*. 1984;10(2):220–222. doi: 10.1016/s0146-2776(84)80121-4.
- Javadi MA, Jafarinasab MR, Mirdehghan SA. Cataract surgery and intraocular lens implantation in anterior megalophthalmos. *J Cataract Refract Surg*. 2000;26(11):1687–1690. doi: 10.1016/s0886-3350(00)00444-2.
- de Sanctis U, Grignolo FM. Cataract extraction in X-linked megalocornea: a case report. *Cornea*. 2004;23(5):533–535. doi: 10.1097/01.ico.0000114125.63670.94.
- Basti S, Koch DD. Secondary peripheral iris suture fixation of an acrylic IOL in megalocornea. *J Cataract Refract Surg*. 2005;31(1):7–8. doi: 10.1016/j.jcrs.2004.11.030.
- Sharan S, Billson FA. Anterior megalophthalmos in a family with 3 female siblings. *J Cataract Refract Surg*. 2005;31(7):1433–1436. doi: 10.1016/j.jcrs.2004.11.057.
- Berry-Brincat A, Chan TK. Megalocornea and bilateral developmental cataracts. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34(1):168–170. doi: 10.1016/j.jcrs.2007.08.026.
- Wang QW, Xu W, Zhu YN, Li JY, Zhang L, Yao K. Misdiagnosis induced intraocular lens dislocation in anterior megalophthalmos. *Chin Med J (Engl)*. 2012;125(17):3180–3182.
- Galvis V, Tello A, Miotto G, Rangel CM. Artisan aphakic lens for cataract surgery in anterior megalophthalmos. *Case Rep Ophthalmol*. 2012;3(3):428–433. doi: 10.1159/000346074.
- Jain AK, Nawani N, Singh R. Phacoemulsification in anterior megalophthalmos: rhexis fixation technique for intraocular lens centration. *Int Ophthalmol*. 2014;34(2):279–284. doi: 10.1007/s10792-013-9784-9.
- Rękas M, Pawlik R, Kluś A, Różycki R, Szaffik JP, Oldak M. Phacoemulsification with corneal astigmatism correction with the use of a toric intraocular lens in a case of megalocornea. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(8):1546–1550. doi: 10.1016/j.jcrs.2011.04.023.
- Zare MA, Eshraghi B, Kiarudi MY, Masoule EA. Application of ultrasound biomicroscopy in the planning of cataract surgery in anterior megalophthalmos. *Indian J Ophthalmol*. 2011;59(5):400–402. doi: 10.4103/0301-4738.83625.
- Assia EI, Segev F, Michaeli A. Cataract surgery in megalocornea Comparison of 2 surgical approaches in a single patient. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(12):2042–2046. doi: 10.1016/j.jcrs.2009.06.043.
- Retzlaff JA, Sanders DR, Kraff MC. Development of the SRK/T intraocular lens implant power calculation formula [published correction appears in J Cataract Refract Surg 1990 Jul;16(4):528]. *J Cataract Refract Surg*. 1990;16(3):333–340. doi: 10.1016/s0886-3350(13)80705-5.
- Melles RB, Holladay JT, Chang WJ. Accuracy of Intraocular Lens Calculation Formulas. *Ophthalmology*. 2018;125(2):169–178. doi: 10.1016/j.ophtha.2017.08.027.
- Haigis W. Intraocular lens calculation after refractive surgery for myopia: Haigis-L formula. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34(10):1658–1663. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.06.029.
- Miao A, Zhang K, Yu J, He W, Lu Y, Zhu X. How many challenges we may encounter in anterior megalophthalmos with white cataract: a case report. *BMC Ophthalmol*. 2019;19(1):122. Published 2019 May 30. doi: 10.1186/s12886-019-1133-y.
- Abulafia A, Barrett GD, Rotenberg M. Intraocular lens power calculation for eyes with an axial length greater than 26.0 mm: comparison of formulas and methods. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(3):548–556. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.06.033.
- Bramsen T, Ehlers N, Baggesen LH. Central cloudy corneal dystrophy of François. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1976;54(2p):221–226. doi: 10.1111/j.1755-3768.1976.tb00435.x.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Малюгин Борис Эдуардович
 доктор медицинских наук, профессор, заместитель генерального директора по научной работе
 Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
 Делегатская ул., 20/1, Москва, 127473, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-5666-3493>

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Исабеков Руслан Сражудинович
 врач-ординатор отдела трансплантационной и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока
 Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-9918-0459>

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Калининкова Светлана Юрьевна
 врач-офтальмолог, аспирант отдела трансплантационной и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока
 Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-9109-2400>

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Меньшиков Александр Юрьевич
 врач-офтальмолог высшей категории отдела трансплантационной и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока
 Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Ткаченко Иван Сергеевич
 врач-офтальмолог, аспирант отдела трансплантационной и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока
 Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-1756-7911>

ABOUT THE AUTHORS

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
 A. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
 Malyugin Boris E.
 MD, Professor, deputy director general (R&D, Edu)
 Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
 Delegatskaya str., 20/1, Moscow, 127473, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-5666-3493>

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
 Isabekov Ruslan S.
 postgraduate of the Transplantation and optical reconstructive surgery of the anterior segment of the eyeball department
 Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-9918-0459>

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
 Kalinnikova Svetlana Yu.
 postgraduate of the Transplantation and optical reconstructive surgery of the anterior segment of the eyeball department
 Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-9109-2400>

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
 Men'shikov Aleksandr Yu.
 ophthalmologist of the Transplantation and optical reconstructive surgery of the anterior segment of the eyeball department
 Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
 Tkachenko Ivan S.
 postgraduate of the Transplantation and optical reconstructive surgery of the anterior segment of the eyeball department
 Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-1756-7911>