

6. Детские инфекционные болезни. Часть I. / Под ред. профессоров В. В. Фомина, М. О. Гаспарян, Э. Л. Кашубы, В. Клиника, лечение и лабораторная диагностика герпесвирусных заболеваний человека: Руководство для врачей / Нестеренко В. Г., Бехало В. А., Ловенецкий А. Н. — М., 1998. — 46 с. И. Шилко. — Екатеринбург, 1992.
7. **Grueterich M.** Ex Vivo Expansion of Limbal Epithelial Stem Cell: Amniotic Membrane Serving as a Stem Cell Niche / M. Grueterich, E.M Espana., S.C.G. Tseng // Survey of Ophthalmol. — 2003. — Vol. 48, № 6. — P. 631 — 646.
8. **Guthoff R. F., Baudouin C., Stave J.** Atlas of Confocal Laser Scanning in vivo Microscopy in Ophthalmology. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2006. — P.200.
9. **Kenyon K. R.** Limbal autograft transplantation for ocular surface disorders. / K.R. Kenyon, S.C.G. Tseng // Ophthalmology. — 1989. — Vol. 96 — P.709 — 723.
10. **Kinoshita S.** Transplantable cultivated epithelial sheet for ocular surface reconstruction / S. Kinoshita, N. Koizumi, T. Nakamura // Exp. Eye research. — 2004. — Vol. 78 — P. 483 — 491.
11. **Lavker R.** Corneal epithelial stem cells at the limbus: looking at some old problems from a new angle / R. Lavker, S. Tseng, T. Sun // Experimental eye research. — 2004. — Vol. 78. — P. 433 — 446.
12. **Mustonen R. K., McDonald M. B.** Normal human corneal cell populations evaluated by in vivo scanning slit confocal microscopy // Cornea. — 1998. — 17[5]. —P.485-492.

Поступила 29.05.2009.

Рецензенты д-р мед. наук Г. И. Дрожжина,
канд. мед. наук Т. Б. Гайдамака

AUTOLIMBOKERATOFILLING IS THE ONE OF THE SURGICAL METHODS OF THE HERPETIC KERATITIS TREATMENT.

P. Bezdetko, E. Ilyina, M. Lisenko

Ukraine

There were operated 11 patients with recurrent herpetic keratitis, accompanied by the syndrome of limbic insufficiency. There was taken a section of the limb with the epithelial cells from the healthy eye in the period between recurrences, with its subsequent implantation in the pocket, formed on the sick eye in the limb region in the meridian of the corneal defect. This allowed to avoid further development of conjunctivization of the cornea, to reach the restoration of the cornea integrity and to reduce the frequency of relapses. An improvement in the following indices in the group of the operated patients in comparison with the control group, which obtained only conservative therapy, is reliable: the period of disappearance of pericorneal injection, the period of the cornea epithelization, the degree of neovascularization, the intensity of keratoleukoma and visual acuity.



УДК 617.751:617.753.319-073

ВЛИЯНИЕ АБЕРРАЦИЙ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ НА ОСТРОТУ ЗРЕНИЯ

Д. В. Владимиров, Н. М. Сергиенко, В. В. Молебный

КГКОБ «Центр микрохирургии глаза»

Обстежено 26 чоловіків-волонтерів у віці 23-35 років без виявленої офтальмологічної патології та з рефракцією, близькою до еметропії. Аберометрія виконувалась рейтрейсинговим методом. Коефіцієнт кореляції між гостротою зору та аберраціями вищих порядків становив 0,4. Важливим фактором виміру такої кореляційної залежності слід вважати виконання умов відповідності між діаметром зіниці, при якому досліджувалась гострота зору, та діаметром оптичної зони, в якій реєструються хвильові аберації.

Ключевые слова: острота зрения, аберрации.

Ключові слова: гострота зору, аберації.

Введение. Недостатки оптической системы человеческого глаза были хорошо известны еще Гельмгольцу, однако количественную оценку оптических аберраций глаза удалось выполнить только в 60-х годах XX столетия. В короткий промежуток времени независимо друг от друга опубликовали свои работы М. С. Смирнов [6], Van den Brink

[15] и Н. М. Сергиенко [3]. То были чисто научные исследования с использованием трудоемких, но субъективных методов. Следует отдать должное публикации М. С. Смирнова, который ввел понятие «волновые аберрации», как сумму монохро-

© Д. В. Владимиров, Н. М. Сергиенко, В. В. Молебный, 2009.

матических оптических несовершенств, которое сейчас принято во всем мире. Van den Brink использовал понятие «геометрические аберрации», Н. М. Сергиенко — «физиологический астигматизм». Названные термины — синонимы, встречающиеся в литературе гораздо реже.

Всплеск интереса к волновым аберрациям появился с 1998 года, когда на основе современных технологий был создан первый в мире рейтрейсинговый aberрометр [5]. Последовали попытки коррекции оптических аберраций с целью улучшения зрения, включая достижение так называемого «сверхнормального» зрения [4, 8, 10].

Вопрос о влиянии волновых аберраций на зрительную способность из чисто физиологического аспекта перерос в один из практических вопросов лазерной хирургии и использования адаптивной оптики для коррекции волновых аберраций. Возникла серьезная необходимость изучения зависимости между остротой зрения и волновыми аберрациями. Действительно, стоит ли тратить усилия на их коррекцию, если они не оказывают существенного влияния на остроту зрения? Выполненные к настоящему времени исследования дали неоднозначные результаты. Н. М. Сергиенко (1967) установил выраженную зависимость между степенью физиологического астигматизма и нормальными степенями остроты зрения от 1.0 до 2.3. По данным Schallhorn, глаза с высокими аберрациями имели высокую остроту зрения, а с низкими аберрациями — наоборот [14]. Многие авторы констатировали слабую корреляцию между остротой зрения и аберрациями высших порядков 7, 9, 12, 13, 16].

Цель: исследовать зависимость остроты зрения от аберраций высших порядков.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. В группу обследованных вошли 26 волонтеров в возрасте 23-35 лет без выявленной офтальмологической патологии и с близкой к эметропии рефракцией. Острота зрения определялась с пятиметровой дистанции на аппарате Рота с использованием специально изготовленных опто типов с кольцами Ландольфа для остроты зрения 0.9, 1.0, 1.35, 1.5 и 2.0. Внешнее освещение регулировалось таким образом, чтобы диаметр зрачка, измеряемый пуриллометром, был в пределах (3.0 ± 0.3) мм. Данные остроты зрения заносились в протокол, если исследуемый из десяти экспозиций колец Ландольфа с различным положением разрыва давал правильный ответ минимум девять раз.

Аберрометрия выполнялась рейтрейсинговым методом (рис. 1): тонкий лазерный луч (длина волны 785 нм) диаметром 0,3 мм вводился в глаз параллельно зрительной оси глаза в точке с известными координатами относительно входного зрачка, и с помощью позиционно-чувствительного детектора производилось измерение координат точки на сетчатке, в которую проецировался лазерный пучок. Затем луч переводился в точку с другими координатами, и измерения повторялись. Продолжительность измерения в каждой точке не превышала одной миллисекунды. Количество точек равно 96. В результате полный цикл измерений во всех точках занимал не более 100 мс (аберрометр TRACY VFA). Прибор позволяет проводить измерение в зоне от 1,5 до 7 мм.

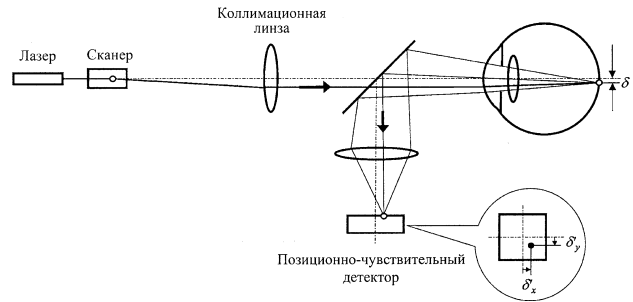


Рис. 1. Ход лучей в аберрометре TRACY VFA.

Аберрации измерялись в центральной оптической зоне 3.0 мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Анализ корреляционной зависимости между остротой зрения и аберрациями высших порядков (среднеквадратичное значение рефракционной ошибки за вычетом дефокуса) представлены на рисунке 2.

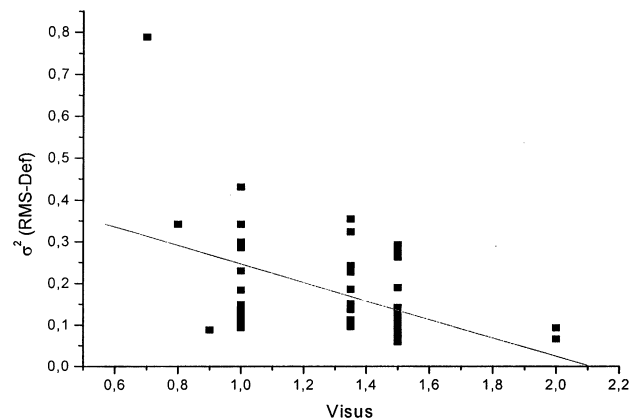


Рис. 2.

Коэффициент корреляции составил 0,4. В сравнении с результатами исследований других авторов [4, 7, 13, 12, 16], наши данные показали наличие более высокой корреляционной зависимости между аберрациями высшего порядка и остротой зрения.

Для описания аберраций волнового фронта Zernike [17] предложил использовать полиномиальный ряд. Полиномы второго порядка, известные как аберрации низших порядков, описывают привычные для офтальмологов оптические аберрации — дефокусировку (аметропии) и астигматизм. К третьему порядку относятся трейлоид и кома. Кома — это сферическая аберрация косых пучков света, падающих под углом к оптической оси глаза. В ее основе лежит асимметрия оптических элементов глаза, в результате которой центр роговицы не совпадает с центром хрусталика и фовеолы. К четвертому порядку относятся тетралоид, астигматизм и сферическая аберрация, которая в основном обусловлена тем, что периферия роговицы и хрусталика преломляет падающие на нее параллельные лучи сильнее центра. Более высокие порядки известны как иррегулярные аберрации [1]. Кроме того, сама

полихроматическая природа света обуславливает появление другого типа aberrаций: лучи с разной длиной волны фокусируются на разных расстояниях от сетчатки (коротковолновые — ближе к роговице, чем длинноволновые). Такие aberrации называются хроматическими [2]. Оптическая система считается хорошей, если коэффициенты Zernike близки к нулю и, следовательно, среднеквадратичное значение ошибок волнового фронта меньше $1/14$ длины волны (критерий Марешаля) [11].

Острота зрения представляет собой сложный оптико-нейро-психологический процесс, в котором качество ретинального изображения играет важную, но не абсолютную роль в функции центрального зрения. Нейро-психологический компонент имеет индивидуальные различия, а также изменяется во времени в одном и том же глазу. Указанное обстоятельство априори исключает возможность высокой корреляции между степенью aberrаций высших порядков и остротой зрения.

Среди объяснений отсутствия либо наличия лишь слабой корреляции, отмеченных другими авторами, следует отметить фактор зрачка. В нашем исследовании выполнялось условие соответствия между диаметром зрачка — (3.0 ± 0.3) мм при измерении остроты зрения с одной стороны и диаметром оптической зоны измерения оптических aberrаций (3 мм) — с другой стороны.

Возраст современной aberрометрии исчисляется десятью годами. Несмотря на использование изощренных технологических новинок, все еще пока нельзя сказать, что aberрометры достигли своего совершенства. Одной из проблем следует считать смещение зрительной оси в момент измерения. При повторных измерениях имеет место заметное расхождение данных, не говоря уже об их несовпадении при измерении aberрометрами разных систем. Можно надеяться, что по мере дальнейшего совершенствования технологии aberрометрии создадутся условия для более точной оценки aberrаций оптической системы живого глаза.

Заключение. Параллельное исследование остроты зрения и aberrаций высших порядков aberрометром TRACY VAF позволило установить наличие средней корреляционной зависимости между остротой зрения и степенью aberrаций. Важным фактором измерения такой корреляционной зависимости следует считать выполнение условия соответствия диаметра зрачка, при котором исследовалась острота зрения, диаметру оптической зоны, в которой регистрируются волновые aberrации.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Балашевич Л. И.** Оптические aberrации глаза: диагностика и коррекция // Окулист. — 2001. — № 6 (22). — С. 12-15.
2. **Балашевич Л. И.** Рефракционная хирургия. — Санкт-Петербург, 2002. — С. 285.
3. **Сергиенко Н. М.** К разрешающей способности глаза // Вестн. офтальмол. — 1965. — № 3. — С. 39-44.
4. **Сергиенко Н. М.** Офтальмологическая оптика. — К.: Здоров'я, 1982. — 185 с.
5. **Сергиенко Н. М., Молебный В. В.** Современные достижения в изучении оптической системы человеческого глаза. «Медицинский всевіт». — 2002. — Т. 11. — № 1-2. — С. 100-104.
6. **Смирнов М. С.** Измерение волновой aberrации человеческого глаза // Биофизика. — 1961. — № 6. — С. 687-703.
7. **Applegate R. A.** Limits of vision: Can we do better than nature? // Journal of Refractive Surgery. Vol. 16, September/October 2000. — P. 547-551.
8. **Applegate R. A., Marsack J. D., Ramos R. & Sarver E. J.** Interaction between aberrations to improve or reduce visual performance // Journal of Cataract and Refractive Surgery, 29. — P. 1487-1495.
9. **Neal D. R., Rammage R. R., Copland J. et al.** Evaluation of high spatial frequency wave front aberrations in the eye // Investigative ophthalmology and visual science. — 2003. — Vol. 44. — E-Abstract 964.
10. **Neal D. R., Topa D. M., Copland J.** Temporal analysis of ocular aberrations using a Shach-Hartmannk aberrometer // Investigative ophthalmology and visual science. — 2002. Vol.43. — E-Abstract 2054.
11. **Marechal A.** Etude des effectue combines de la diffraction et des aberration geometriques sur L'image d'un point lumineux // Revue d'optique. — 1947. — P. 257-277.
12. **Mrochen M., Ph. D. Holladay J.** Увеличение aberrаций высокого порядка не означает ухудшения зрения // Euro Times October 2007.
13. **Piers P. A., Holladay J. T.** Нулевая сферическая aberrация обеспечивает оптимальное функционирование зрительной системы // Euro Times November 2007.
14. **Schallhorn S. C.** Highrorder aberration // Cataract & refractive surgery today. January 2002. — P. 47, 48.
15. **Van den Brind G.** Measurements of geometrical aberration of the eye // Vis. research. — 1962. — Vol. 2. — P. 233-244.
16. **Watson A. B., Ahumada A. J.** Predicting visual acuity from wavefront aberrations // Journal of Vision. — 2008. — Vol. 8 (4): 17, 1-19.
17. **Zernike F.** Beugungstheorie des Schneidverfahrens und seiner verbesserten Form der Phasenkontrastmethode // Physica I. — 1934. — № 2. — P. 689-704.

Подступила 28.05.2009.

Рецензент д-р мед. наук В. А. Коломиец

THE INFLUENCE OF ABERRATIONS OF HIGHER ORDERS ON THE VISUAL ACUITY

Vladimirov D. V., Sergienko N. M., Molebny V. V.

Kiev, Ukraine

There were examined 26 volunteers at the age of 23–35 without revealed ophthalmologic pathology and refraction close to emmetropia. Aberrometria was carried out by rate racing method. The correlation coefficient between the visual acuity and the aberration of the highest orders composed 0.4. The fulfillment of conditions of correspondence of the pupil diameter in which the visual acuity and diameter of the optical zone was investigated, in which wave aberrations were recorded should be considered the important factor of measurement of such correlation dependence.



УДК 617.721-007.243-001-089

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ КОЛОБОМАМИ РАДУЖКИ

Л. В. Венгер, канд. мед. наук

Одесский государственный медицинский университет

В роботі представлені особливості клініки та результати хірургічного лікування 107 хворих з травмами очей, ускладнених повною колобомою райдужки. У переважній більшості хворих травма райдужки супроводжувалась ушкодженням інших структур ока: рогівки (68,2%), кристалика (92,5%), скловидного тіла (25,2%) та інш., що обумовило необхідність проведення складних реконструктивних операцій з включенням методів закритої іридопластики.

Проведені дослідження показали високу ефективність розробленої технології відновленого лікування хворих з повними колобомами райдужки, що дозволило відновити високі зорові функції (вище 0,3 — у 74% хворих) та в 96,3% випадків одержати хороший косметичний ефект, незважаючи на тяжкий початковий стан травмованих очей.

Ключевые слова: травматические колобомы радужки, хирургическое лечение, эффективность.

Ключові слова: травматичні колобоми райдужки, хірургічне лікування, ефективність.

Введение. Хирургическое устранение полной колобомы радужки впервые произведено Guist в 1962 году. Автор предложил производить два послабляющих разреза у корня радужки с последующим наложением швов на края колобомы. В дальнейшем послабляющие надрезы радужной оболочки (путем рассечения синехий, частичного перемещения или натяжения радужной оболочки) в прикорневой зоне были использованы офтальмохирургами с целью увеличения мобильности ткани радужки и уменьшения ее натяжения при сближении и шовной фиксации ножек колобомы [9, 11].

Однако такая методика дает хороший оптический и косметический эффект только при относительно небольших колобомах (до 1/4 всей площади радужки). При обширных колобомах (свыше 1/4 площади радужки) данная операция не позволяет полностью устранить дефект ткани, т. е. получить круглый зрачок правильной формы и нужной величины. В то же время для полной медицинской реабилитации больных с травматическими повреждениями радужной оболочки, особенно с применением интраокулярной коррекции, наличие зрачка

правильной формы и величины, расположенного центрально по оптической оси глаза, является необходимым.

Для устранения обширных дефектов радужки рядом авторов [1, 2, 5] были предложены оригинальные реконструктивные операции, при которых создание зрачка требуемой величины и формы достигается путем выкраивания лоскутов собственной радужки пациента и их перемещения; образующиеся при этом малые дефекты радужки располагались на периферии, в прикорневой зоне и, благодаря этому, не могли отрицательно влиять на зрительные функции глаза. Устранение обширных дефектов радужки потребовало разработки оптимальных вариантов разрезов и надрезов с учетом структурных особенностей радужки и направления прохождения кровеносных сосудов.

Наложение швов на края колобомы радужки связано с определенными трудностями, обусловленными необходимостью широких разрезов для доступа к радужке. Так, если операция осуществля-

© Л. В. Венгер, 2009.