

# Сравнительная оценка пространственной контрастной чувствительности у пациентов с миопией на фоне очковой и ортокератологической коррекции

**Шарапов И. Ю.**

*врач-офтальмолог*

**Матросова Ю. В.**

*к.м.н., зав. детским отделением*

*Тамбовский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России*

**Автор для корреспонденции:** Шарапов Илья Юрьевич; **e-mail:** [naukatmb@mail.ru](mailto:naukatmb@mail.ru)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Аннотация

Цель. Получить сравнительную оценку состояния пороговой контрастной чувствительности у пациентов с миопией, использующих очковую коррекцию, а также пациентов с миопией, использующих ортокератологические линзы. Материал и методы. Исследованы параметры монохромной пространственной чувствительности у 24 пациентов (48 глаз) с установленным диагнозом миопия средней степени. Все пациенты были распределены на две группы. В первую группу входили пациенты, использующие ортокератологические линзы со сроком ношения не менее 6 месяцев. Вторая группа включала пациентов с очковой коррекцией. Для определения пороговой контрастной чувствительности использовалась компьютерная программа «Зебра» (3-я версия). Результаты. Сравнительный анализ показал, что достоверные значения пороговой контрастной чувствительности выше у пациентов с ортокератологической коррекцией на средних пространственных частотах (4 и 8 цикл/град). На низких и высоких пространственных частотах значимых различий между группами не выявлено. Заключение. Положительное воздействие ортокератологических линз на ПКЧ на средних частотах позволяет нам рекомендовать этот метод коррекции для получения лучшего качества центрального зрения у пациентов с миопией средней степени в сравнении очковой коррекцией.

**Ключевые слова:** офтальмология, пространственная контрастная чувствительность, миопия

**doi:** 10.29234/2308-9113-2019-7-4-87-93

**Для цитирования:** Шарапов И. Ю., Матросова Ю. В. Сравнительная оценка пространственной контрастной чувствительности у пациентов с миопией на фоне очковой и ортокератологической коррекции. *Медицина* 2019; 7(4): 87-93

## Актуальность

Пространственная контрастная чувствительность (ПКЧ) представляет собой одну из функций зрительной системы. Эта функция определяет наименьший контрастный уровень, необходимый для четкого определения изображения различного контраста и размера [1,3,4]. ПКЧ является обратно пропорциональной величиной по отношению к

минимальному контрасту решетки, при котором она едва различима при данной пространственной частоте. ПКЧ имеет другую природу, нежели острота зрения. При снижении остроты зрения становится невозможным определить ПКЧ на высоких частотах, однако наличие идеальной остроты зрения не исключает снижения ПКЧ на тех же частотах. При проверке остроты зрения определяется минимальная величина различимых глазом символов, которые имеют максимальный контраст с фоном [14]. Главным недостатком показателей остроты зрения является их контрастная монотонность. Проведение визоконтрастометрии для определения контрастной чувствительности позволяет различать двухмерные, а также трехмерные объекты. Контрастная чувствительность зависит от различных параметров, таких как возраст, наличие аномалий рефракции, возраста, прозрачности оптических сред глаза. Для правильного восприятия контрастной чувствительности необходимо отсутствие патологии центрального зрения [5]. Ряд авторов имеют высказывания об изменениях ПКЧ в области высоких пространственных частот у миопов [2].

Ежегодно количество людей с аномалиями рефракции становится больше, на миопию приходится наибольшее количество случаев. При этом возраст начала заболевания уменьшается, что делает изучение причин, методов лечения и последствий наиболее актуальным. По данным ВОЗ на 2015 год, около 1,6 млрд. человек во всем мире страдают аномалиями рефракции. Некоторые учёные отмечают, что к 2020 году 2,5 млрд. человек будут страдать от близорукости. В связи с этим ВОЗ выбрала приоритетной задачей исправление аномалий рефракцией для предотвращения слепоты до 2020 года [10]. Актуальность сохранения зрения в современных условиях также подтверждается итогами диспансеризации в 2017 году – в РФ за последние 10 лет заболеваемость детей миопией выросла с 734,4 до 1175,0 на 100000 населения. В России миопия имеется у 25% учащихся [11].

Консервативное аппаратное лечение является наиболее распространенным методом лечения. Применяются такие методы лечения миопии, как варианты аккомодотренировок и физиотерапевтического лечения (лазер-, магнито-, электростимуляция) и пр. Эти методики часто сочетаются с другими методами лечения миопии [5-9,13]. При прогрессирующей миопии средней степени предпочтение отдается склеропластике или ортокератологии [3,9,10]. В последнее время большее применение в приостановке прогрессирования миопии находят ортокератологическим линзам (ОКЛ). Использование этого метода позволяет временно устранить миопическую рефракцию, изменяя при этом форму роговицы и её оптическую силу [10-12]. Этот эффект позволяет пациенту избавиться от негативных эффектов при ношении очков, таких как оптические аберрации, что позволяет улучшить качество жизни.

## Цель

Получить сравнительную оценку состояния пороговой контрастной чувствительности у пациентов с миопией, использующих очковую коррекцию, а также пациентов с миопией, использующих ортокератологические линзы.

## Материал и методы

Исследованы параметры монохромной пространственной чувствительности у 24 пациентов (48 глаз). Средний возраст составлял  $13,4 \pm 2,9$  лет. Среди них было 14 девочек, 10 мальчиков. У всех имелась миопия средней степени со сферозэквивалентом от 3,5 до 6,0 диоптрий. Все пациенты были распределены на две группы. Основную группу составляли пациенты, использующие ОКЛ. Группа сравнения включала пациентов с очковой коррекцией (по 12 человек в каждой группе). Срок ношения ОКЛ составлял от 6 до 36 месяцев. Всем исследуемым определялась ПКЧ при помощи программы «Зебра» (3-я версия). Использовались черно-белые синусоидальные решетки вертикальной ориентации с пространственными частотами от 0,5 до 16 цикл/град и эффективными угловыми размерами  $3,1^\circ \times 3,1^\circ$ .

Измерение проводилось монокулярно, поочередно на каждый глаз, от низких частот к высоким. Расстояние до монитора составляло 1,6 метра. Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с помощью пакета программ «Statistica 10.0». Так как распределение признаков отличалось от нормального, при сравнении групп использовали непараметрический метод – критерий Манна-Уитни. Критический уровень значимости ( $p$ ) при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

## Результаты и обсуждение

В обеих группах были получены схожие результаты при обследовании на низких пространственных частотах от 0,5 до 2 цикл/град. Средние значения для основной группы для низких частот (1 цикл/град) составляли  $41,75 \pm 3,25$  ( $p=0,141$ ). При обследовании на частоте 2 цикл/град значение составляло  $47,25 \pm 3,17$  ( $p=0,065$ ). Наибольшая значимость различий наблюдалась на пространственных частотах 4 и 8 цикл/град. Она составляла  $46,00 \pm 2,70$  ( $p=0,002$ ) и  $41,58 \pm 2,47$  ( $p=0,001$ ) для основной группы, что характеризуется максимально высокой степенью значимости. В условиях обычного дневного освещения контрастная чувствительность в норме особенно высока при опознании стимулов средней пространственной частоты (порядка 4-8 цикл/град), что подтверждается результатами проведенного обследования. В случае увеличения яркости объекта сдвиг максимальной чувствительности происходит в направлении высоких, а с увеличением размеров объекта

– низких пространственных частот. Подсчитано [Prager Th.C, 1990], что если исследовать остроту зрения в темном помещении, то контраст черных знаков, предъявляемых на белом экране, оценивается в 94%, если же в комнате включить освещение, контраст знаков в тестовой таблице снижается до 31%. Именно поэтому важно получить максимальные значения ПКЧ, используя любые доступные методы лечения, особенно на средних и высоких частотах. Полученные результаты ПКЧ представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Результаты пространственной контрастной чувствительности**

Пространственная частота, цикл/град	Основная группа	Группа сравнения	Значимость различий
0,5	32,08±4,40	31,83±2,59	Z=0,29 p=0,773
1	41,75±3,25	38,92±3,15	Z=1,47 p=0,141
2	47,25±3,17	43,08±6,02	Z=1,85 p=0,065
4	46,00±2,70	38,58±7,62	Z=3,12 p=0,002*
8	41,58±2,47	29,08±11,16	Z=3,20 p=0,001*
16	26,17±7,22	19,17±8,27	Z=1,93 p=0,053

Примечание: \* — различие достоверно

Средний возраст обследуемых в группах составлял 13,4±2,9 лет, что важно учитывать при проведении обследования и интерпретации результатов. Определение ПКЧ требует, как правило, большего времени по сравнению с определением остроты зрения. Помимо этого, точность полученных результатов контрастной чувствительности зависит от внимательности и концентрации пациента во время исследования. При обследовании пациентов младшего возраста (менее 9 лет) мы получали недостоверные результаты, так как при утомлении ребенок начинал отвечать в хаотичном порядке для ускорения завершения обследования. Немаловажным фактором при проведении обследования условия, в которых оно проводится. Ребенка не должны отвлекать внешние факторы, такие как посторонние звуки, присутствующие родители.

Определение пороговой контрастной чувствительности не исключает определения остроты зрения, а лишь дополняет его, тем самым увеличивая качество диагностического обследования и улучшая условия для проведения дифференциальной диагностики.

## Выводы

1. У пациентов с миопией на фоне очковой и ортокератологической коррекции не выявлено значимой разницы ПКЧ на низких частотах (0,5-2 цикл/град).
2. Выявлено улучшение показателей ПКЧ на средних частотах (4-8 цикл/град) у пациентов, пользующихся ОКЛ в сравнении с очковой коррекцией.
3. Положительное воздействие ортокератологических линз на ПКЧ на средних частотах позволяет нам рекомендовать этот метод коррекции для получения лучшего качества центрального зрения у пациентов с миопией средней степени в сравнении очковой коррекцией.

## Литература

1. Аветисов Э.С. Близорукость. М.: Медицина, 1999. 288 с.
2. Бейсенбаева Б.С., Тулетова А.С. Показатели контрастной чувствительности глаз у студентов. Федоровские чтения: Сб. тезисов. М., 2011. С. 218.
3. Волков В.В., Колесникова Л.Н., Шелепин Ю.Е. Методика клинической визоконтрастометрии. *Вестник офтальмологии* 1983; (3): 59-61.
4. Волков В.В., Колесникова Л.Н., Шелепин Ю.Е. Частотно-контрастные характеристики и острота зрения в офтальмологической практике. *Офтальмологический журнал* 1983; (3): 148-151.
5. Матросова Ю.В. Сравнительная оценка эффективности различных методов лечения близорукости. *Российская детская офтальмология* 2014; (4): 40-43.
6. Матросова Ю.В. Влияние ортокератологических линз на функцию аккомодационного аппарата и стабильность слезной пленки у детей и подростков с миопией. *Вестник Оренбургского государственного университета* 2013; 153 (4): 167-169.
7. Матросова Ю.В., Халеева Д.В. Сравнительная оценка эффективности ортокератологии и склеропластики в торможении прогрессирования миопии. *Вестник Тамбовского университета* 2015; 20 (3): 639-641.
8. Матросова Ю.В. Клинико-функциональные показатели при ортокератологической коррекции миопии. *Вестник Тамбовского университета* 2016; 21 (4): 1613-1617.
9. Моисеенко Е.А., Щетинина А.П., Бончукова А.А., Юрьева Т.Н. Сравнительный анализ эффективности различных методов лечения прогрессирующей осевой миопии. *Российская педиатрическая офтальмология* 2011; (1): 32-34.
10. Поболь-Солонко О.Л., Марченко Л.Н., Иванова В.Ф. Эпидемиология детской близорукости в Республике. Современная реконструктивная хирургия в офтальмологии: Материалы республиканской научной конференции с международным участием. Минск, 2013. С. 231-235.
11. Скорин В.О. Гигиенические особенности работы ответственного дежурного с использованием мультитекранного наблюдения. Материалы VIII Всероссийского конгресса "Профессия и здоровье". М., 2009. С. 453-456.

12. Фабрикантов О.Л., Матросова Ю.В. Сравнительная оценка эффективности различных методов лечения миопии. *Вестник Тамбовского университета* 2014; 19 (4): 1223-1225.
13. Хуснутдинова Э.Г. Опыт комплексной терапии приобретенной близорукости. Восток–Запад – 2011: Материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием по офтальмохирургии. Уфа, 2011. С. 443-445.
14. Шамшинова А.М., Шапиро В.М., Белозеров А.Е. и др. Контрастная чувствительность в диагностике заболеваний зрительного анализатора: методическое пособие для врачей. М., 1996. 18 с.

## The comparative analysis of spatial contrast sensitivity in myopic patients in association with spectacle and orthokeratological correction

**Sharapov I. Yu.**

*Ophthalmologist*

**Matrosova Yu. V.**

*MD, PhD, Head, Children's Department*

*The Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery" Tambov branch, Tambov, Russian Federation*

**Corresponding author:** Sharapov Ilya; **e-mail:** [naukatmb@mail.ru](mailto:naukatmb@mail.ru)

**Conflict of interest.** None declared.

**Funding.** The study had no sponsorship.

### Abstract

**Purpose.** To perform the comparative analysis of the threshold contrast sensitivity in myopic patients using spectacle correction as well as orthokeratological correction. **Material and methods.** The parameters of monochrome spatial sensitivity were examined in 24 patients (48 eyes) diagnosed with average myopia. All patients were divided into two groups. Group I included patients using orthokeratological lens not less than 6 months. Group II included patients with spectacle correction. To determine threshold contrast sensitivity the computer software "Zebra" (version 3) was applied. **Results.** The comparative analysis showed that the valid values of threshold contrast sensitivity were higher in patients with orthokeratological correction at the medium spatial frequencies (4 and 8 cycles/deg). At the low and high spatial frequencies no significant differences were detected. **Conclusion.** The positive influence of the orthokeratological lens on the spatial contrast sensitivity at the medium frequencies allows us to recommend this method of correction to receive the best central vision in patients with average myopia in comparison with spectacle correction.

**Keywords:** ophthalmology, spatial contrast sensitivity, myopia

### References

1. Avetisov E.S. *Blizorukost' [Myopia]*. Moscow: Medicina, 1999. (In Russ.)
2. Beysenbaeva B.S., Tuletova A.S. *Pokazateli kontrastnoy chuvstvitel'nosti glaz u studentov. Fedorovskie chteniya: Sb. tezisov [Indices of contrast sensitivity of the eyes in students. Fedorov's readings: Collected abstracts]*. Moscow, 2011. (In Russ.)
3. Volkov V.V., Kolesnikova L.N., Shelepin Yu.E. *Metodika klinicheskoy vizokonstrastometrii [The technique of clinical visokonstrastometry]*. *Vestnik oftal'mologii [Annals of ophthalmology]* 1983; (3): 59-61. (In Russ.)

4. Volkov V.V., Kolesnikova L.N., Shelepin Yu.E. Chastotno-kontrastnye kharakteristiki i ostrota zreniya v oftal'mologicheskoy praktike [Frequency-contrast characteristics and visual acuity in ophthalmologic practice]. *Oftal'mologicheskii zhurnal [Journal of ophthalmology]* 1983; (3): 148-151. (In Russ.)
5. Matrosova Yu.V. Sravnitel'naya otsenka effektivnosti razlichnykh metodov lecheniya blizorukosti. [Comparative assessment of the efficacy of different methods of treating myopia]. *Rossiyskaya detskaya oftal'mologiya [Russian ophthalmology of children]* 2014; (4): 40-43. (In Russ.)
6. Matrosova Yu.V. Vliyanie ortokeratologicheskikh linz na funktsiyu akkomodatsionnogo apparata i stabil'nost' sleznoy plenki u detey i podrostkov s miopiey. [The influence of orthokeratological lenses on the function of the accommodative apparatus and tear film stability in children and teenagers with myopia]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta [Annals of Orenburg State University]* 2013; 153 (4): 167-169. (In Russ.)
7. Matrosova Yu.V., Khaleeva D.V. Sravnitel'naya otsenka effektivnosti ortokeratologii i skleroplastiki v tormozhenii progressirovaniya miopii [Comparative estimation of orthokeratology and scleroplasty efficacy in preventing myopia progression]. *Vestnik Tambovskogo universiteta [Annals of Tambov University]* 2015; 20 (3): 639-641. (In Russ.)
8. Matrosova Yu.V. Kliniko-funktsional'nye pokazateli pri ortokeratologicheskoy korrektsii miopii. [Clinical and functional parameters in orthokeratological correction of myopia]. *Vestnik Tambovskogo universiteta [Annals of Tambov University]* 2016; 21 (4): 1613-1617. (In Russ.)
9. Moiseenko E.A., Shchetinina A.P., Bonchukova A.A., Yur'eva T.N. Sravnitel'nyy analiz effektivnosti razlichnykh metodov lecheniya progressiruyushchey osevoy miopii [Contrastive analysis of efficiency of various treatment methods for progressive axial myopia]. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya [Russian pediatric ophthalmology]* 2011; (1): 32-34. (In Russ.)
10. Pobol'-Solonko O.L., Marchenko L.N., Ivanova V.F. Epidemiologiya detskoy blizorukosti v Respublike. Sovremennaya rekonstruktivnaya khirurgiya v oftal'mologii: Materialy respublikanskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Epidemiology in children with myopia in the Republic. Modern reconstructive surgery in ophthalmology: Collected papers]. Minsk, 2013. P. 231-235. (In Russ.)
11. Skorin V.O. Gigienicheskie osobennosti raboty otvetstvennogo dezhurnogo s ispol'zovaniem mul'tiekrannogo nablyudeniya. Materialy VIII Vserossiyskogo kongressa "Professiya i zdorov'e" [Hygienic features of the responsible duty officer using multi-screen observation. All-Russian Congress "Occupation and health": Collected papers]. Moscow, 2009. P. 453-456. (In Russ.)
12. Fabrikantov O.L., Matrosova Yu.V. Sravnitel'naya otsenka effektivnosti razlichnykh metodov lecheniya miopii [Comparative analysis of efficacy of myopia apparatus treatment]. *Vestnik Tambovskogo universiteta [Annals of Tambov University]* 2014; 19 (4): 1223-1225. (In Russ.)
13. Khusnutdinova E.G. Opyt kompleksnoy terapii priobretennoy blizorukosti. Vostok-Zapad – 2011: materialy nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem po oftal'mokhirurgii [The experience of complex therapy of acquired myopia. East-West – 2011 International conference on Ophthalmology: Collected papers]. Ufa, 2011. P. 443-445. (In Russ.)
14. Shamshinova A.M., Shapiro V.M., Belozarov A.E. et al. Kontrastnaya chuvstvitel'nost' v diagnostike zabolevaniy zritel'nogo analizatora: metod. posobie dlya vrachey [Contrast sensitivity in the diagnosis of ocular diseases: methodological guide]. Moscow, 1996. 18 p. (In Russ.)