

УДК 617.711-002

## Дистантное скрининговое обследование зрения школьников как метод диспансеризации

В.В. Черных, И.Л. Плисов, А.Л. Чернышевский

*Новосибирский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России*

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Изучить эффективность дистантного скринингового обследования зрения у школьников, планирование путей его эффективного внедрения в практику, разработка перспективных направлений совершенствования.

**Материал и методы.** Мы разработали интерактивную компьютерную программу для дистанционного обследования остроты зрения, определения сдвига рефракции в сторону миопии или гиперметропии, диагностики астигматизма и патологии макулярной области. Результаты обследования были автоматически записаны в компьютерной базе данных. Программа размещена на веб-сайте нашей клиники. Скрининг проводился среди 69 средних общеобразовательных школ г. Новосибирска. В зависимости от количества проводимых тестов продолжительность исследования – от 4 до 8 минут для группы из 5 школьников.

Офтальмохирургия.– 2015.– № 3.– С. 75-79.

**Результаты и обсуждение.** В течение четырех лет работы этого проекта были дистантно протестированы 21293 ребенка, обучающиеся в 69 школах. Для сравнения, в течение 8 лет было обследовано 26829 учеников с использованием офтальмологических аналогичных тестов, но непосредственно в школах. Таким образом, эффективность дистантного скрининга было более чем в 5 раз выше. Зрительные нарушения были диагностированы у 10220 учеников (48%).

**Выводы.** Метод дистантного скрининга зрения является надежным и высокоэффективным. База данных результатов исследования является полезным для диагностики патологии на ранней стадии, чтобы отслеживать его динамику и своевременно информировать родителей о необходимости полного офтальмологического обследования и лечения своих детей.

**Ключевые слова:** дистантное скрининговое обследование зрения. ■

**Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.**

### ABSTRACT

## Distant screening of schoolchildren vision as a method of prophylactic medical examination

V.V. Chernykh, I.L. Plisov, A.L. Chernyshevsky

*The Novosibirsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution*

**Purpose.** To study an efficacy of distant vision screening of schoolchildren, planning the ways of its effective introduction in practice, to develop promising trends of improvement.

**Material and methods.** We developed an interactive computer program for remote examination of visual acuity, determination of far or near vision shift in refraction (into myopia or hyperopia), diagnosis of astigmatism and pathology of macular area. The results of the examination were automatically recorded in a computer database. The program was located on website of our clinic.

The screening was performed among 69 secondary comprehensive schools of Novosibirsk. Depending on the quantity of the invoked tests, the examination duration lasted from 4 to 8 minutes for a group of 5 schoolchildren.

Ophthalmosurgery.– 2015.– No. 3.– P. 75-79.

**Results and discussion.** During four years of this project, 21293 children studying in 69 schools were distantly tested. To compare, during 8 years of our in-school examination using similar ophthalmological tests, 26829 pupils were examined. Thus, the effectiveness of distant examinations was more than 5 times higher. Visual disturbances were diagnosed in 10220 pupils (48%).

**Conclusions.** A method of distant screening vision examinations is safe and high efficient. Database of the examination results is helpful to diagnose pathology at early stages, to follow its dynamics and to inform parents in time about the necessity of a complete ophthalmological examination and treatment of their children.

**Key words:** distant screening of vision. ■

**No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.**

Заболеваемость органа зрения занимает лидирующее место у школьников наряду с патологией опорно-двигательного аппарата. По данным ВОЗ патология зрительной системы имеет место, по крайней мере, у 20% детей школьного возраста. И эта статистика ежегодно неуклонно растет [10, 13, 15]. Любое заболевание проходит так называемый функциональный этап развития, который является своеобразной гранью между нормой и патологией. Своевременное выявление функциональных расстройств, их профилактика и устранение является основным этапом снижения уровня заболеваемости [2, 6, 9, 10, 19].

Значимость школьного скринингового обследования бесспорна, поскольку зрительные проблемы, возникающие именно в школьном возрасте, приводят к функциональному снижению зрения у 30% детей и подростков, порой необратимому, что в дальнейшем ограничивает их социальную активность во взрослом возрасте [5, 7, 8, 11, 20, 21].

Разработанная и апробированная на практике в рамках пилотного проекта программа дистантного скринингового обследования зрения позволяет эффективно выявлять офтальмопатологию на ранних этапах ее развития. Широкий интерес, проявленный к внедрению этой программы на региональном и федеральном уровне, требует дальнейшего программного и методологического совершенствования.

### ЦЕЛЬ

Изучить эффективность дистантного скринингового обследования зрения школьников, планирование путей его эффективного внедрения в практику, разработка перспектив-

ных направлений совершенствования.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Рабочей группой Новосибирского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России создана программа для ЭВМ, получившая регистрацию в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам – Программа для дистантного скринингового обследования зрения (ДВС) [1].

Наша программа позволяет провести в интерактивном режиме четыре вида оптометрического и офтальмологического обследования:

1. Исследование остроты зрения: применяется таблица оптометрических оптометров Ландольфа, которые считаются наиболее достоверными при исследовании этой функции центрального зрения (рис. 1).

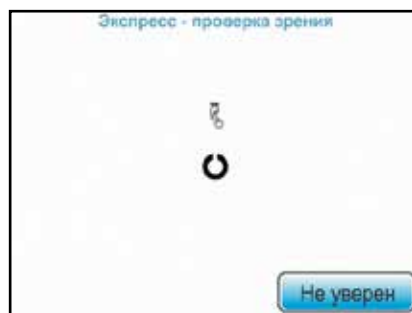


Рис. 1. Исследование не скорректированной остроты зрения по кольцам Ландольфа

Угловой размер оптометров задается после количественной верификации тест-полоски перед проведением исследования работником школы, ответственным за проведение скрининга. Количество оптометров, предъявляемых пациен-

ту, и количество допустимых ошибок строго соответствует мировому стандарту при исследовании остроты зрения в офтальмологическом кабинете.

2. Определение состояния динамической рефракции (совокупности клинической рефракции и напряжения аккомодации) школьника на момент проведения обследования, ее сдвиг в сторону гиперметропии или миопии – дуохромный тест (рис. 2): с близорукостью человек видит более четкими оптометры, расположенные на красном фоне, а с дальнозоркостью – на зеленом. Тест является значимым – контроль рефракции на фоне школьной зрительной нагрузки позволяет судить о функциональной готовности к ней ребенка. Смещение динамической рефракции школьника в сторону близорукости позволяет сделать вывод о том, что аккомодационный аппарат органа зрения ребенка в процессе школьной зрительной нагрузки находится в состоянии функцио-



Рис. 2. Определение состояния рефракции на момент проведения скрининга

нального перенапряжения, что может привести к возникновению осевой близорукости.

Полное контрольное офтальмологическое обследование в ряде случаев не подтвердило наличие у обследованного школьника близору-

### Для корреспонденции:

Черных Валерий Вячеславович, докт. мед. наук, профессор, директор Новосибирского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России;

Плисов Игорь Леонидович, докт. мед. наук, врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения;

Чернышевский Александр Леонидович, начальник отдела медицинских информационных технологий

Новосибирский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Адрес: 630096, Новосибирск, ул. Колхидская, 10

Тел.: (383) 341-0155. Факс: (383) 340-3737

E-mail: rimma@mntk.nsk.ru

кости, но выявленное при скрининге зрительное перенапряжение позволяет судить о высоком риске ее возникновения.

3. Тест «лучистая фигура» позволяет выявить астигматизм путем субъективной оценки четкости видения разнонаправленных отрезков лучистой фигуры (рис. 3). Если оптика глаза сферична, то обследуемый не будет указывать на эти различия.



Рис. 3. Оценка наличия астигматического компонента рефракции

4. Тест Амслера позволяет косвенно выявить или исключить патологию макулярной зоны – участка сетчатки, ответственного за состояние центрального зрения (рис. 4).



Рис. 4. Оценка состояния макулярной зоны

По завершению обследования результаты автоматически заносятся в базу данных и хранятся в ней персонализировано. Особенности введения паспортных данных обследуемых позволяют контролировать результаты скрининга вне зависимости от того, продолжает ли ребенок обучаться в этой школе или в другой после смены места жительства.

Регламент проведения скрининга подразумевает использование программы, размещенной на сайте нашей клиники через интернет-провайдера.

Обследование проводится в компьютерном классе одновременно в группе из 5 школьников. В за-

висимости от количества проводимых тестов обследование занимает от 4 до 8 минут. Таким образом, за один академический урок возможно проведение скринингового обследования зрения всем ученикам среднестатистического по наполнению класса общеобразовательной школы (30-40 чел.). Сроки проведения скринингового обследования школьников согласованы с главными управлениями здравоохранения, образования, связи и информатизации мэрии г. Новосибирска, родительскими комитетами школ.

В пилотном проекте приняли участие 69 средних общеобразовательных школ г. Новосибирска. С октября 2011 г. по апрель 2015 г. было проведено обследование зрения 21293 ученикам. 7870 школьникам проверка зрения была проведена дважды (в начале и в конце учебного года, как это планируется при повсеместном внедрении технологии).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Было выявлено нарушение зрения у 10220 школьников (48%, в том числе у 7% детей начальных классов).

После проведения адресного полного офтальмологического обследования учащихся с выявленными нарушениями зрения, а это является вторым этапом в планируемой нами системе мероприятий по диспансеризации школьников, у 2228 из них выявлено выраженное нарушение зрения, у 7992 – субклиническое нарушение зрения.

В рамках пилотного проекта дистантное скрининговое обследование было проведено в Москве (11756 человек; у 45% выявлен факт снижения зрения), в Тюмени (10513; 41%), Барнауле (6783; 52%), Ханое (15292; 87%).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проведен сравнительный анализ эффективности дистантного скринингового обследования зрения школьников и результатов работы выездных бригад Новосибирского филиала «МНТК «Микрохирургия глаза».

В течение 8 лет проводилось офтальмологическое обследование 26829 школьников и учащимся колледжей. Выездная офтальмологическая бригада состояла из 2-х офтальмологов и 2-х оптометристов. Было задействовано транспортное средство и диагностическое оборудование. Обследование потребовало около 2700 часов рабочего времени 4-х специалистов и водителя (450 дней) и около 900 часов, необходимых для перемещения и разворачивания диагностического кабинета.

На проведение дистантного скрининга потребовалось около 700 академических часов. На анализ результатов скрининга техническим работником отдела медицинских информационных технологий было потрачено около 10 часов рабочего времени.

Таким образом, предложенная методика дала возможность повысить эффективность скринингового обследования зрения школьников более чем в 5 раз. Теоретически, при хорошо организованном обследовании, за один месяц можно провести скрининг зрения всех школьников г. Новосибирска (около 120 тыс. чел.).

Эти возможности дистантного скринингового обследования очень значимы, так по данным Barbara Yawn и соавт. зрительные проблемы были впервые установлены у 76% школьников в результате проведения школьного скрининга рутинными методиками [21].

Количество детей с выявленным нарушением зрения имело достоверное различие по школам (от 35 до 87%). При анализе причин, которые могли способствовать высокому уровню заболеваемости, были установлены нарушения и не соблюдения санитарных правил и норм (СанПиН) для общеобразовательных учреждений. Таким образом, неутешительные результаты скрининга позволили администрации школ провести систему мероприятий по устранению этих нарушений.

Достоверность скрининга составила 95% из числа школьников с выявленным нарушением зрения и 100% – без нарушения. Это было подтверждено выборочным обследованием остроты зрения и рефракции врачебной бригадой на выезде.

При анализе причин гипердиагностики было установлено несколько причин: отклонение от разработанного регламента скрининга, который хоть и протекает в игровой форме, но все же требует соблюдения четких действий от учащихся и должного контроля со стороны ответственного; низкий технический уровень оснащения компьютерных классов, в первую очередь использование мониторов 13 дюймов по диагонали на основе лучевых трубок, исчерпавших свой ресурс; проблемы с интернет-связью, не обеспеченной интернет-провайдерами на должном заявленном уровне.

Технические проблемы могут быть устранены на этапе тестирования возможностей компьютерных классов.

Регламент четко разработан и прописан в инструкции и должен неукоснительно соблюдаться при проведении обследования.

Нами разработан алгоритм проведения организационных мероприятий с учетом уровневой организационной значимости структурных управленческих звеньев:

1. Управление и районные отделы образования: координация организационных мероприятий; согласование сроков проведения скрининга; информационные письма директорам школ.

2. Директора, завучи, учителя информатики: инструктаж по использованию программы; разъяснение регламента проведения скрининга; приведение в соответствие материально-технического и программного обеспечения кабинетов информатики.

3. Классные руководители: информационное согласие родителей на проведение скринингового обследования; доведение до их сведения результатов скрининга и рекомендаций.

В процессе работы и анализа результатов скрининга были намечены и уже частично воплощены перспективные разработки:

1. Исследование состояния аккомодации.

Актуальность: одним из основных нарушений зрения школьников является расстройство аккомодации.

Привлекаемые средства: динамическая оптическая система, раз-

работка программного обеспечения.

2. Скрининговое исследование функций бинокулярного зрения.

Актуальность: высокая вероятность нарушения бинокулярного зрения при высокой остроте зрения [16].

Привлекаемые средства: очки Ланкастера; разработка программного обеспечения.

3. Скрининговое исследование аномалий переднего отрезка и придаточного аппарата глаз.

Актуальность: визуализация патологии (лейкома, птоз, косоглазие).

Привлекаемые средства: веб-камера; создание специализированного блока программы с базой видеоданных; анализ базы видеоданных офтальмологами.

4. Разработка скрининговой программы на платформе операционной системы «Андроид».

Актуальность: увеличение удельного веса смартфонов и планшетов у пользователей.

Привлекаемые средства: разработка программного обеспечения (частично выполнено).

5. Замена статичных тестов программы на динамические.

Актуальность: повышение качества скринингового обследования.

Привлекаемые средства: разработка программного обеспечения (частично выполнено).

6. Контроль соблюдения расстояния до монитора, с которого происходит скрининговое обследование.

Актуальность: повышение качества скринингового обследования.

Привлекаемые средства: веб-камера; оправа с тест-полоской; разработка программного обеспечения.

7. Внесение адреса обследуемого.

Актуальность: возможность информирования непосредственно родителей о необходимости полного обследования их детей, разъяснительная и координационная работа.

Привлекаемые средства: расширение объема паспортной части программы (регистрация, выполнено).

8. Расширение базы данных о средних учебных учреждениях Российской Федерации.

Актуальность: высокий интерес к внедрению программы субъектов федерации.

Привлекаемые средства: расширение объема паспортной части программы (выполнено); персональный доступ через логин и пароль для каждой школы (выполнено).

9. Скрининговое исследование зрения дошкольников.

Актуальность: высокий уровень близорукости у детей начальных классов. По данным зарубежной литературы нарушения зрения имеют место у 5-10% детей дошкольного возраста [2-4, 11, 12, 14, 15, 17, 18].

Привлекаемые средства: разработка тестовой части программы для детей дошкольного возраста.

10. Совмещение базовой программы с дополнительным скрининговым диагностическим оборудованием.

Актуальность: объективное выявление аметропии даже при высокой остроте зрения.

Привлекаемые средства: бинокулярный рефрактометр Plusoptix; разработка программного обеспечения, совмещающего две базы данных (выполнено).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, созданная программа для дистантного скринингового обследования зрения и предлагаемая комплексная целевая программа диспансеризации позволяет своевременно и в большем количестве выявлять школьников со сниженным зрением; адресно, эффективно оказывать необходимую специализированную офтальмологическую помощь; контролировать в течение всего периода обучения состояние зрения школьников; выявлять учреждения с нарушением норм СанПиНа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009613536. Программа для дистантного скринингового обследования зрения (ДВС) / Черных В.В., Чернышевский А.Л., Плисов И.Л., Усачева Н.С.; Правообладатель: ФГУ «МНТК «Микрохирургии глаза» им. акад. С.Н. Федорова»; Заявка № 2009612240; Дата поступления: 14 мая 2009 г.; Зарегистрировано в Ре-

естре программ для ЭВМ 1 июля 2009 г.

2. *Barry J.C., Konig H.H.* Test characteristics of orthoptic screening examination in 3 year old kindergarten children // *Br. J. Ophthalmol.* – 2003. – Vol. 87. – P. 909-916.

3. *Bray L., Clarke M.P., Jarvis S.N. et al.* Preschool Vision Screening: A prospective comparative evaluation // *Eye.* – 1996. – Vol. 10. – P. 714-718.

4. *Brown M. S.* Vision screening of preschool children: how to check on visual acuity and heterophoria as part of a routine physical examination // *Clin. Pediatr.* – 1975. – Vol. 14. – P. 968-973.

5. *De Decker W., Tessmer J.* Zur Schielhäufigkeit und Behandlungseffizienz in Schleswig-Holstein // *Klin. Monatsblätter Augenheilkunde.* – 1973. – Vol. 162. – P. 34-42.

6. *Eibschütz-Tsimboni M., Friedman T., Naor J. et al.* Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia // *J. AAPOS.* – 2000. – Vol. 4. – P. 194-199.

7. *Helveston E. M., Weber J. C., Miller K. et al.* Visual function and academic performance // *Am. J. Ophthalmol.* – 1985. – Vol. 99. – P. 346-355.

8. *Johnson R., Nottingham D., Stratton R. et al.* The vision screening of academically and behaviorally at-risk pupils // *J. Behav.*

*Opt.* – 1996. – Vol. 7, № 2. – P. 39.

9. *Juttmann R.* The Rotterdam amblyopia screening effectiveness study (RAMSES): compliance and predictive value in the first 2 years // *Br. J. Ophthalmol.* – 2001. – Vol. 85. – P. 1332-1335.

10. *Kvarnström G., Jakobsson P., Lernerstrand G.* Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation // *Acta Ophthalmol. Scand.* – 2001. – Vol. 79. – P. 240-244.

11. *Morad Y., Bakshi E., Levin A. et al.* Screening and treating amblyopia: are we making a difference? // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* – 2007. – Vol. 48. – P. 2084-2088.

12. *Newman D.K., East M.M.* Prevalence of amblyopia among defaulters of preschool vision screening // *Ophthalmic Epidemiol.* – 2000. – Vol. 7. – P. 67-71.

13. *Preslan M.W., Novak A.* Baltimore vision screening project (Phase 2) // *Ophthalmology.* – 1998. – Vol. 105. – P. 150-153.

14. *Rabi J.S., Dezateux C.* The future of preschool vision screening services in Britain // *Br. Med. J.* – 1997. – Vol. 315. – P. 1247-1248.

15. *Simons K.* Preschool vision screening: rationale, methodology and outcome // *Surv. Ophthalmol.* – 1996. – Vol. 41. – P. 3-30.

16. *Simons K.* Amblyopia characterization, treatment, and prophylaxis // *Surv. Ophthalmol.* – 2005. – Vol. 50. – P. 123-165.

17. *Snowdon S.C., Stewart-Brown S.L.* Preschool vision screening // *Health Technol. Assess.* – 1997. – Vol. 1. – P. 1-83.

18. *Williams C., Harrad R.A., Harvey I., Sparrow J.M.* ALSPAC Study Team: Screening for amblyopia in preschool children: results of a population-based, randomised controlled trial. ALSPAC Study Team. Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood // *Ophthalmic. Epidemiol.* – 2001. – Vol. 8. – P. 279-295.

19. *Williams C., Northstone K., Harrad R.A. et al.* ALSPAC Study Team: Amblyopia treatment outcomes after preschool screening v school entry screening: observational data from a prospective cohort study // *Br. J. Ophthalmol.* – 2003. – Vol. 87. – P. 988-993.

20. *Williamson T., Andrews R., Dutton G. et al.* Assessment of an inner city visual screening programme for preschool children // *Br. J. Ophthalmol.* – 1995. – Vol. 79. – P. 1068-1073.

21. *Yawn B.P., Lydick E.G., Epstein R. et al.* Is school vision screening effective? // *J. Sch. Health.* – 1996. – Vol. 66. – P. 171-175.

Поступила 28.07.2015

# МИДРИМАКС®

фенилэфрин 5,0%  
тропикамид 0,8%

Уверенность врача в успехе

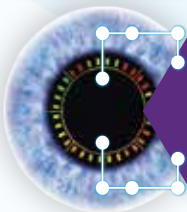
Эффективный и длительный мидриаз

Быстрое достижение максимального эффекта

Возможность воздействия на два механизма мидриаза

Контроль непредвиденных ситуаций время операции, контроль ригидности зрачка

Экономия времени и медикаментов на предоперационную подготовку



Уникальная комбинация для диагностики и предоперационной подготовки в офтальмохирургии



000 «Сентисс Рус»  
111033, Москва, Золоторожский вал, д. 11, стр. 21  
Тел.: +7 (495) 229-76-63, факс: +7 (495) 229-76-64  
sentiss@sentisspharma.com  
www.sentiss.ru

МАТЕРИАЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

SENTISS