

Деформации позвоночника у слабовидящих школьников с высокой осложненной близорукостью и возможности их коррекции

Т.С. ЕГОРОВА¹, Т.С. СМИРНОВА¹, О.В. РОМАШИН², И.В. ЕГОРОВА¹

¹ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, Россия; ²ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России, Москва, Россия

Среди причин инвалидности по зрению у детей одно из ведущих мест занимает высокая осложненная миопия (близорукость), сочетающаяся с различными патологиями и аномалиями, среди которых выделяются нарушения опорно-двигательной системы. Впервые у 44 слабовидящих школьников с высокой осложненной близорукостью с помощью компьютерного оптического топографа исследовано состояние позвоночника. Контрольную группу составили 60 детей общеобразовательной школы. Выявлены различные деформации опорно-двигательного аппарата: сколиоз, перекос таза, кифоз, гиперлордоз, торсия, плоскостопие, деформация нижних конечностей и грудной клетки, более выраженные у слабовидящих школьников по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Оценка состояния позвоночника с помощью данного прибора является важным критерием в определении комплекса мер для оказания своевременной коррекционной медицинской помощи при комплексной реабилитации слабовидящих детей с высокой осложненной близорукостью.

Ключевые слова: высокая осложненная миопия, слабовидение, слабовидящие и здоровые школьники, деформация позвоночника, диагностическая компьютерная оптическая топография, медицинская реабилитация.

Deformations of the vertebral column in the visually impaired schoolchildren presenting with complicated high myopia and the possibilities for its correction

T.S. EGOROVA¹, T.S. SMIRNOVA¹, O.V. ROMASHIN², I.V. EGOROVA¹

¹Federal state budgetary institution «Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases», Moscow, Russia; ²Federal state autonomous healthcare facility «Treatment and Rehabilitation Center of the Russian Federation Ministry of Health», Moscow, Russia

Complicated high myopia is one of the leading causes responsible for the disablement in the children associated with visual impairment especially when it is combined with other pathological conditions and abnormalities among which are disorders of the musculoskeletal system. In the present study, we for the first time examined visually impaired schoolchildren ($n=44$) who suffered from high myopia complications making use of the computed optical topographer for the evaluation of the state of their vertebral column. The control group consisted of 60 children attending a secondary school. The study revealed various deformations of the musculoskeletal system including scoliosis, misalignment of the pelvis, kyphosis, hyperlordosis, torsion, platypodia, deformation of the lower extremities and the chest. These deformations were more pronounced in the visually impaired schoolchildren in comparison with the children of the same age comprising the control group ($p < 0,05$). It is concluded that the assessment of the state of the vertebral column with the use of the apparatus yields an important information for the elaboration and application of a series of measures for the timely provision of medical assistance needed for the comprehensive rehabilitation of the visually impaired schoolchildren presenting with high myopia complications.

Keywords: complicated high myopia, impaired vision, children and adolescents, spine deformation, diagnostic computed optical topography, TODP apparatus, medical rehabilitation.

Близорукость (миопия) является наиболее частой аномалией рефракции, ее распространенность в разных странах составляет 25–40% [1, 2]. Высокая осложненная близорукость занимает одно из ведущих мест среди причин инвалидности у детей, связанных с нарушением зрения, и составляет, по данным разных авторов, от 18 до 26% [1–3].

Врожденная высокая близорукость нередко сочетается с различными патологиями и аномалиями развития глаза, системными мезо- и эктодермальными пороками развития, дисплазией соединительной ткани. Миопическая рефракция свидетельствует

о несостоятельности склеры, состоящей из плотной соединительной ткани, и ее дисплазия является ведущим фактором в увеличении длины оси главно-

Сведения об авторах:

Егорова Татьяна Семеновна — д.м.н., с.н.с. лаб. офтальмоэргномики и оптометрии ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца», e-mail: egorts23@mail.ru; Смирнова Татьяна Степановна — к.м.н., с.н.с. лаб. по изучению миопии ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца», e-mail: tatiana-18291@mail.ru; Ромашин Олег Васильевич — д.м.н., проф. ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр»; Егорова Ирина Викторовна — к.м.н., зав. отд-нием электрофизиологической и психофизической диагностики зрительной системы ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца»

го яблока [4]. Дисплазия соединительной ткани обычно проявляется изменениями позвоночника [5]. По данным комплексного изучения состояния здоровья и физического развития 3507 школьников из пяти общеобразовательных школ Москвы, миопическая рефракция слабой, средней и высокой степени выявлена у 709 (20,2%) учеников. Впервые были установлены патологии, которые сопровождаются близорукостью, при этом ведущее место по числу наиболее часто встречающихся нарушений занимают изменения в опорно-двигательном аппарате, которые были выявлены у 329 (46,4%) учеников [6].

Внимание к состоянию опорно-двигательного аппарата в последние годы значительно возросло в связи с увеличением числа лиц, страдающих сколиотической болезнью, которая определяется как одно из наиболее распространенных ортопедических заболеваний детского и подросткового возраста. Число выявляемых больных, по данным разных авторов, колеблется в широких пределах: от 3—5 до 30% [7, 8]. Разброс показателей указывает на отсутствие единых критериев и методов оценки и в то же время свидетельствует о том, что частота развития сколиоза зависит от этнических, социально-экономических и природных факторов. Врачей беспокоит медленный, но неуклонный рост числа детей с тяжелыми формами сколиоза, при которых нарушаются функции многих внутренних органов и систем, ослабляющих физическое состояние ребенка, что может привести их к ранней инвалидизации. В возникновении деформации позвоночника имеют значение наследственность, родовая травма, а также индуцированные нарушения, обусловленные асимметричной и неадекватной нагрузкой на позвоночник, неправильной рабочей позой, а также слабое физическое развитие ребенка [7—9].

Для профилактики и своевременного лечения заболеваний позвоночника необходимо раннее массовое обследование детей, а также динамическое наблюдение выявленных больных на протяжении всего периода их роста с использованием современной техники. Обеспечение наблюдения за пациентами с патологией опорно-двигательного аппарата и уровень диагностики значительно возросли вследствие разработки и внедрения безопасных для организма ребенка компьютерно-ориентированных оптических методов выявления деформации позвоночника. Неинвазивные методы основаны на проецировании структурированных изображений в виде матриц, точек, систем линий и полос. Нами использован метод компьютерной оптической топографии — КОМОТ, разработанный в Новосибирском институте травматологии и ортопедии, и устройство для топографической диагностики позвоночника — прибор ТОДП, которые разрешены Минздравом России к применению в медицинской практике с 1996 г. [10, 11].

Достоинствами этого метода являются полная безвредность для пациентов и обслуживающего персонала; отсутствие ограничений на число обследований больного; полная автоматизация процесса ввода снимков пациентов и их обработки; высокая оперативность; получение комплексного количественного описания формы дорсальной поверхности тела; сохранение всех результатов обследований в электронной базе данных для выявления динамики изменений.

Метод эффективно используется для скрининга школьников во многих крупных городах России, однако, как следует из данных литературы, оценка состояния осанки и позвоночника у детей-инвалидов по зрению предложенным методом не проводилась.

Цель исследования — изучить состояние опорно-двигательного аппарата у слабовидящих школьников с высокой осложненной близорукостью с помощью прибора для топографической диагностики позвоночника и предложить комплекс реабилитационных мероприятий для применения в офтальмологической практике.

Пациенты и методы

Обследованы 44 слабовидящих ученика в возрасте 7—18 лет. Их распределение по визометрическим данным (по ведущему глазу) было следующим: с остротой зрения до 0,2 — 24 (54,5%) ученика, от 0,25 до 0,3 — 11 (25,0%) школьников, от 0,35 до 0,6 — 9 (20,5%) детей. Рефракция по сферозэквиваленту составляла $12,3 \pm 4,1$ дптр.

Работа проводилась нами совместно с сотрудниками НПЦ ортопедической медицины «Ормед» на базе школы-интерната для слабовидящих детей №2 Москвы. Данные обследования заносились в протокол.

Контрольную группу составили ученики общеобразовательной школы с высокой остротой зрения, обследованные с использованием прибора ТОДП: 60 школьников (по 4—6 человек с 1-го по 11-й класс).

Методика исследования. С помощью прибора для топографической диагностики позвоночника на тело пациента под небольшим углом проецируется система оптически контрастных прямолинейных и эквидистантных полос, форма которых деформируется пропорционально рельефу обследуемой поверхности. С помощью ТВ-камеры производится съемка пациента, покрытого полосами, и его изображение вводится в компьютер в цифровом виде. Путем специальной программной обработки по деформированным полосам на снимке пациента компьютер восстанавливает цифровую модель поверхности его тела в каждой точке введенного изображения. По этой модели и выделенным на ней анатомическим ориентирам костных структур в 3 плоскостях (фронтальной, горизонтальной и сагитальной)

Частота деформаций позвоночника у слабовидящих школьников с высокой осложненной близорукостью и у детей контрольной группы

Ортопедический диагноз	Частота выявления, <i>n</i> (%)	
	дети основной группы (<i>n</i> =44)	дети контрольной группы (<i>n</i> =60)
Во фронтальной плоскости:		
нормальная осанка	0	7 (11,7)
нарушение осанки по сколиотическому типу	33 (75,0)	47 (78,3)
сколиоз I степени	11 (25,0)	6 (10,0)*
В сагиттальной плоскости:		
нормальная осанка	6 (13,6)	24 (40,0)*
нарушение осанки	38 (86,4)	36 (60,0)*
Вертикальное отклонение оси туловища:		
компенсированное	11 (25,0)	29 (48,3)*
субкомпенсированное	18 (40,9)	24 (40,0)
декомпенсированное	15 (34,1)	7 (11,7)*
Мышечный дисбаланс на уровне:		
грудного отдела позвоночника	40 (90,9)	25 (41,7)*
поясничного отдела позвоночника	20 (45,5)	13 (21,7)*
Перекося таза	12 (27,3)	5 (8,3)*
Торсия позвоночника на уровне:		
грудного отдела	21 (47,7)	15 (25,0)*
поясничного отдела	11 (25,0)	9 (15,0)
Кифоз I степени	7 (15,9)	3 (5,0)*
Гиперлордоз	14 (31,8)	7 (11,7)*
Плоскостопие	21 (47,7)	14 (23,3)*
Деформация нижних конечностей	3 (6,8)	0
Деформация грудной клетки	9 (20,5)	2 (3,3)*

Примечание. * — достоверность различий при $p < 0,05$.

строятся графические представления дорсальной поверхности и рассчитываются топографические параметры, количественно описывающие осанку пациента и оценивающие деформацию его позвоночника. В качестве основы использовали классификацию нарушений осанки J. Ponseti и B. Friedman (1954), которой широко пользуются в нашей стране (М.В. Волков, 1983).

Статистическая обработка осуществлялась в программе BioStat, использовался однофакторный дисперсионный анализ по Стьюденту. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Данные исследований представлены в таблице. При их оценке ортопеды использовали следующие критерии: латеральное осевое отклонение позвоночника: норма — до $2,5^\circ$, сколиотическая осанка — $2,5-4^\circ$, сколиоз I степени — до 10° , сколиоз II степени — до $20-30^\circ$. Нормальный тип осанки: высота кифоза (отклонение позвоночника назад) от 1,7 до 2,5 см, лордоза (отклонение позвоночника вперед) — от 1,5 до 2,0 см.

Различные нарушения осанки при исследовании во фронтальной плоскости у слабовидящих детей отмечены в 100% наблюдений. Сколиотический

тип осанки наблюдался у 33 (75,0%) обследованных, сколиоз I степени — у 11 (25,0%) детей. В контрольной группе у 7 (11,7%) детей — учеников младших классов — нарушений осанки не установлено, сколиотический тип осанки определен у 47 (78,3%) учащихся, сколиоз I степени выявлен у 6 (10,0%) школьников, что значительно реже, чем в группе слабовидящих детей ($p < 0,05$). Ортопеды отмечают, что наиболее выраженные искривления при сколиозе наблюдаются именно во фронтальной плоскости, когда обнаруживается явная асимметрия между правой и левой половинками туловища.

Осанка и ее нарушения изучались также в сагиттальной плоскости. Различают нормальную осанку и ее нарушения, подразделяемые на плоскую, плосковогнутую, круглую, кругловогнутую и сутулую спину. Нормальная осанка в сагиттальной плоскости регистрировалась у 6 (13,6%) слабовидящих учеников, у остальных 38 (86,4%) детей обнаружены различные виды нарушения осанки с преобладанием круглой и кругловогнутой спины. Круглая спина — это увеличение грудного кифоза при отсутствии поясничного лордоза. Человек с такой осанкой, как правило, стоит с чуть согнутыми в коленях ногами для компенсации отклонения центра тяжести от средней линии. При кругловогнутой спине все изгибы позвоночника и угол наклона таза увеличены.

В контрольной группе нормальная осанка наблюдалась значительно чаще — у 24 (40,0%) учеников, а нарушенная осанка реже — у 36 (60,0%) детей по сравнению с учащимися основной группы ($p < 0,05$).

Вертикальное отклонение туловища оценивалось по степени компенсации. Компенсированное отклонение наблюдалось достоверно чаще в контрольной группе — у 29 (48,3%) детей ($p < 0,02$), субкомпенсированное отклонение определялось в двух группах практически одинаково, декомпенсированное отклонение туловища отмечалось у 15 (34,1%) слабовидящих школьников, в контрольной группе оно зарегистрировано только у 7 (11,7%) учеников ($p < 0,05$).

Дисбаланс мышц (нарушение равновесия в работе разных групп мышц — сгибателей и разгибателей) доминировал на уровне торакального отдела позвоночника у 40 (90,9%) слабовидящих детей, что в два раза чаще, чем в люмбальном отделе — у 20 (45,5%) школьников. Поясничный дисбаланс наблюдался как в сочетании с нарушением равновесия в грудном отделе, так и изолированно. Основными причинами дисбаланса мышц могут быть перенапряжение опорно-двигательного аппарата при продолжительно выполняемых монотонных движениях, особенности строения тела и недостаточность физической нагрузки. В контрольной группе дисбаланс отмечается реже: у 25 (41,7%) детей в грудном отделе, и у 13 (21,7%) учеников в поясничном отделе ($p < 0,05$).

Торсия («скручивание» позвонков вокруг задней продольной связки) встречалась как разрозненно, на уровне грудного или поясничного отделов, так и совместно. В основной группе торакальная торсия наблюдалась у 21 (47,7%) ребенка, люмбальная торсия — у 11 (25,0%) учеников, что почти в два раза реже. В контрольной группе торсия грудного отдела регистрировалась у 15 (25,0%) детей ($p < 0,05$), число случаев торсии в поясничном отделе также наблюдалось реже — у 9 (15,0%) учеников.

Перекос таза чаще регистрировался у слабовидящих детей — 12 (27,3%) случаев по сравнению с учениками контрольной группы — 5 (8,3%) наблюдений ($p < 0,05$).

Кифоз I степени, при котором угол отклонения позвоночника назад в грудном отделе достигает 30° , отмечался у небольшого числа детей основной группы — 7 (15,9%) случаев. В два раза чаще (у 14 (31,8%) слабовидящих детей) выявлялся гиперлордоз — отклонение позвоночника в поясничном отделе вперед более чем на 40° . Кифоз и гиперлордоз взаимосвязаны: как правило, при развитии в одном отделе позвоночника кифоза компенсаторно в другом отделе может появиться лордоз. При лордозе деформируется грудная клетка, уменьшается объем легких, затрудняется работа сердечно-сосудистой си-

стемы, появляются изменения в тазобедренных суставах. Страдает соединительная ткань: связки, сухожилия, межпозвоночные диски. При пониженной двигательной активности (а гиподинамией часто страдают слабовидящие дети) может развиваться остеохондропатия — недоразвитие костно-хрящевого аппарата.

В контрольной группе кифоз и гиперлордоз регистрировались у 3 (5,0%) и 7 (11,7%) детей соответственно ($p < 0,05$).

Деформация нижних конечностей в группе слабовидящих школьников наблюдалась только в 3 (6,8%) случаях и не была выявлена в контрольной группе. Плоскостопие сопутствует сколиозу и выявляется почти у половины слабовидящих школьников — в 21 (47,7%) случае, кроме того, у 9 (20,5%) из них отмечается деформация грудной клетки. В контрольной группе деформация грудной клетки отмечена только у 2 (3,3%) учеников ($p < 0,05$) и наблюдается меньшее число лиц с плоскостопием — 20 (33,3%) детей.

Полученные результаты обследования двух групп детей с помощью прибора ТОДП свидетельствуют, что в контрольной группе регистрируется достаточно значимое число детей с вертебральной патологией, что подтверждает тревогу медиков и педагогов об увеличении числа детей с заболеванием опорно-двигательного аппарата, поскольку значения осанки особенно велико у детей в период роста и формирования скелета. Ортопеды отмечают, что выраженный вклад в формирование нарушений осанки у детей вносят соматические заболевания органов и систем у матери в период беременности. Кроме того, привычное, но неправильное положение тела приводит к деформациям позвоночника, грудной клетки, таза, нижних конечностей, включая стопы. Формы позвоночника и грудной клетки во многом зависят от сложного механизма построения вертикального положения тела ребенка и при стоянии, и при сидении, и при движении — ходьбе или беге. Гиподинамия, частота просмотров телевизионных программ, длительное нахождение за компьютером, увлечение мобильным телефоном, смартфоном, а также снижение доступности занятий в спортивных секциях, кружках, сокращение уроков физической культуры в общеобразовательных школах ведут к возрастанию распространенности заболеваний опорно-двигательного аппарата [12].

Высокие показатели изменений позвоночника у школьников основной группы можно объяснить сочетанием офтальмопатологии и слабовидения. Значительная часть этих школьников могла иметь наследственную патологию соединительной ткани, поскольку примерно $\frac{1}{3}$ из них имели одного или обоих родителей-инвалидов по зрению с высокой близорукостью, вследствие чего деформации и на-

рушения функций костно-мышечной системы могли быть результатом врожденных дефектов и пороков развития. Негативно могут влиять и наличие у ребенка других соматических заболеваний, дисплазии соединительной ткани, недостаток кальция в организме, гиповитаминоз, неадекватная нагрузка на позвоночник в период его роста. Нельзя, однако, в качестве причин исключать и ограничение подвижности слабовидящих детей, вынужденную позу во время школьных занятий, сидение со склоненной головой над столом при чтении и письме, их слабое физическое развитие.

Принимая во внимание сочетанную офтальмопатологию, логично предположить, что степень тяжести и число патологий позвоночника у слабовидящих детей в сравнении со здоровыми должны быть значительно выше. Однако целый ряд факторов способен снизить риск возникновения тяжелой вертебральной патологии. Прежде всего, раннее обращение родителей к педиатрам и офтальмологам для постановки диагноза и лечения ребенка с высокой миопией, затем диспансерное за ним наблюдение, активное участие тифлопедагогов специализированной школы и медицинских работников в коррекционном лечении, постоянная консультативная помощь со стороны ортопедов, офтальмологов и физиотерапевтов.

Специалистами Московского НИИ глазных болезней им. Гельмгольца детям с высокой осложненной близорукостью назначается адекватная очковая коррекция вдаль и вблизи с использованием спектральных фильтров, повышающих разрешающую способность глаз. По показаниям проводится коррекция и компенсация слабовидения с применением различных оптических и электронных увеличителей, создающих возможность бинокулярной зрительной работы, с сохранением правильной позы при чтении и письме, определяется режим зрительной нагрузки, используются методы и средства для лечения амблиопии [13]. Медикаментозное лечение врожденной высокой миопии в Московском НИИ глазных болезней им. Гельмгольца проводится по разработанным и утвержденным методикам в сочетании с курсовым физиотерапевтическим лечением и выдачей рекомендаций для продолжения лечения в условиях специализированной школы-интерната и на дому. Учащимся проводится мануальная терапия, иглорефлексотерапия, массаж, вакуум-терапия, биорезонансная и физиотерапия, лечебная гимнастика (ЛГ). Это позволяет дополнительно воздействовать на гармоничное развитие мышц, способствует улучшению кровотока и питания мышц, прохождению нервных импульсов, что нормализует состояние связочного аппарата, повышает мышечный тонус и общее состояние организма. Для предупреждения прогрессирования заболеваний детям рекомендуются плавание, занятия хореографией,

общеукрепляющие и закаливающие процедуры, ЛГ, полноценное питание. Методы лечения высокой близорукости коррелируют с методами лечения патологии опорно-двигательного аппарата, предложенными ортопедами. Обследование состояния позвоночника слабовидящих школьников с помощью прибора ТОДП позволяет более дифференцированно, с учетом рекомендаций врачей (офтальмолога и ортопеда), оказывать школьникам с высокой осложненной близорукостью и патологией опорно-двигательного аппарата комплексную, патогенетически обоснованную реабилитационную помощь [14, 15].

Разработанные в Московском НИИ глазных болезней им. Гельмгольца методики внедрены в детском санатории «Васильевское» (Одинцовский район, Московская область). За 3 года пролечены 313 детей, из них 215 (68,7%) с миопией различной степени. Кроме медикаментозного и аппаратного лечения с помощью приборов Макдэл 09, Визотроник, магнитофореза с тауфоном и сермионом, тренировки аккомодации по Аветисову детям назначаются: массаж спины, ЛГ, ходьба на лыжах, пешие прогулки, игры в теннис, бадминтон и другие процедуры, нацеленные на улучшение как зрительных функций, так и функций опорно-двигательного аппарата ребенка, трофики мягких тканей и обменных процессов организма. Методы немедикаментозного лечения были общепринятыми, индивидуальная дозировка процедур определялась после консультаций специалистов по мануальной терапии и лечебной физкультуре.

Об эффективности разработанного нами комплексного лечения слабовидящих школьников могут свидетельствовать данные обследования детей старшего возраста. Так, частота выявленного сколиоза I степени среди слабовидящих подростков, несмотря на ростовой скачок в пубертатный период и возрастание зрительной нагрузки, увеличивается незначительно — на 17,3%. Удалось добиться увеличения мышечного тонуса, что несколько смягчило клинические проявления мышечного дисбаланса. Мы считаем, что самым важным критерием эффективности предлагаемого нами реабилитационного комплекса является отсутствие признаков усиления сколиоза до II степени [16]. Нам не удалось добиться каких бы то ни было существенных улучшений таких видов нарушений осанки, как деформации конечностей, перекос таза, торсии и др., что и естественно, поскольку это более грубые виды нарушений опорно-двигательного аппарата у детей, многие из которых требуют не реабилитационного вмешательства, а хирургической коррекции. Тем не менее и в этих группах пациентов можно говорить о некотором позитивном влиянии реабилитационного комплекса, связанного, прежде всего, с активизацией двигательного режи-

ма ребенка и, как следствие этого, улучшением трофики мягких тканей.

Заключение

Впервые у 44 слабовидящих учеников с высокой осложненной близорукостью с помощью прибора ТОДП в трех плоскостях исследовано состояние опорно-двигательного аппарата. Контрольную группу составили 60 учеников общеобразовательной школы. Установлено, что у школьников в обеих группах наблюдаются различные изменения осанки и позвоночника: сколиоз, мышечный дисбаланс, перекос таза, кифоз, гиперлордоз, торсия, плоскостопие, деформация нижних конечностей и грудной клетки, более выраженные у слабовидящих учеников по сравнению с детьми контрольной группы ($p < 0,05$).

Для улучшения здоровья слабовидящим детям с высокой осложненной близорукостью рекоменду-

ется проводить исследование позвоночника, поскольку его результаты являются важным фактором для определения комплекса мер для их реабилитации. Полученные с помощью данного прибора результаты убеждают в необходимости регулярного обследования опорно-двигательного аппарата школьников и позволяют более дифференцированно оказывать школьникам с высокой осложненной близорукостью патогенетически обоснованную реабилитационную помощь.

Конфликт интересов отсутствует.

Участие авторов:

Сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста: Т.Е., Т.С.

Сбор литературных данных: И.Е.

Редактирование: О.Р.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э.С. *Близорукость*. М.: Медицина; 1999.
2. Тарутта Е.П. *Прогрессирующая и осложненная близорукость. Педиатрия: Национальное руководство*. Т. 2. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009:816-822.
3. Хватова А.В., Арестова Н.Н., Кравцов К.Г. Современные тенденции нозологической структуры слепоты и слабовидения у детей — инвалидов по зрению с детства. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2008;1:13-16.
4. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А., Аксенова Ю.М., Кружкова Е.В., Иващенко Ж.Н., Смирнова Т.С., Бедретдинов А.Н. Биохимические показатели корнеосклеральной оболочки глаза и соединительнотканной системы у детей и подростков с различными формами прогрессирующей миопии. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2013;1:18-23.
5. Кадурина Т.И. *Дисплазия соединительной ткани*. СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2009.
6. Смирнова Т.С. *О связи близорукости с общим состоянием организма и некоторые особенности ее развития у школьников*. Дисс. ... канд. мед. наук. М.; 1980.
7. Казьмин А.И., Кон И.И., Беленький В.Е. *Сколиоз*. М.: Медицина; 1981:272.
8. Баиндурашвили А.Г., Виссарионов С.В., Овечкина А.В., Дроздецкий А.П., Кобызев А.Е., Мурашко В.В. *Патология позвоночника. Педиатрия: Национальное руководство*. Т. 2. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009:535-545.
9. Баранов А.А., Кучма В.Р., Рапопорт И.К. Стратегия «Здоровье и развитие подростков России» как инструмент международного взаимодействия в охране здоровья детей. *Российский педиатрический журнал*. 2011;4:12-18.
10. Turner-Smith AR. Television scanning technique for topographic body measurements. *Biostereometrics'82, SPIE*. 1983;361:279-283.
11. Сарнадский В.Н., Фомичев Н.Г. *Мониторинг деформации позвоночника методом компьютерной оптической топографии: Пособие для врачей МЗ РФ*. Новосибирск: НИИТО; 2001.
12. Ромашин О.В. Становление физической культуры как базового средства восстановительного лечения, медицинской реабилитации и целенаправленного оздоровления человека. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры*. 2013;1:39-44.
13. Егорова Т.С. Слабовидение у детей, методы и средства реабилитации. В кн.: *Зрительные функции и их коррекция у детей*. Под ред. Аветисова С.Э., Кашченко Т.П., Шамшиновой А.М. М.: Медицина; 2005:14-38.
14. Диагностика и лечение близорукости у детей: Федеральные клинические рекомендации. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2014;2:49-62.
15. Егорова Т.С., Малиновская Т.А., Иванов А.Н., Болотова Л.О., Чувилина М.В. Офтальмоэргонимическая оценка методов традиционной медицины и физиотерапии в реабилитации детей и подростков с различной офтальмопатологией. *Российский офтальмологический журнал*. 2014;2:13-16.
16. Егорова Т.С., Смирнова Т.С. Деформации позвоночника у слабовидящих детей и подростков с высокой осложненной близорукостью. *VIII Российский общенациональный офтальмологический форум*. 2015;(1):335-339.

Поступила 26.10.2015