

Роль оптической когерентной топографии в диагностике патологии позвоночника у слабовидящих школьников

Егорова Т. С., д. м. н., ст. научн. сотрудник, **Смирнова Т. С.**, к. м. н., ст. научн. сотрудник, **Егорова И. В.**, к. м. н., зав. электрофизиологическим отделом;
ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, г. Москва

Введение

Согласно данным современной литературы, в настоящее время увеличивается частота заболеваний позвоночника у детей, подростков и лиц молодого возраста. Ортопеды связывают возрастание вертеброгенной патологии с воздействием целого ряда неблагоприятных факторов: с увеличением генетических аномалий развития, нарушением экологии, с урбанизацией и гиподинамией школьников, с уменьшением объема профилактической деятельности в здравоохранении. Этиологически различают сколиозы врожденные, в основе которых лежат различные деформации позвонков в результате пороков развития или врожденных дефектов, и приобретенные, вследствие травм или заболеваний, наибольшую группу из них составляют идиопатические сколиозы. Независимо от этиологии, сколиоз формируется под влиянием асимметричного действия массы тела и одностороннего напряжения паравертебральных мышц и связок позвоночника. В возникновении сколиотической болезни большое значение имеет функциональная несостоятельность соединительнотканых структур, что является предпосылкой к различным изменениям диска позвонка и к смещению его пульпозного ядра, а также индуцированные нарушения, обусловленные гиподинамией, несимметричной и неадекватной нагрузкой на позвоночник. Врожденная мышечная дисплазия также может являться этиологическим фактором сколиоза. Изменение соотношения мышечной массы, нарушение взаимоотношений сегментов тела – мышечный дисбаланс влияют на формирование и клиническое течение сколиоза [1-2, 9, 13]. Патологическое искривление позвоночника формируется в молодом возрасте, в период активного роста костно-мышечного аппарата, когда позвоночник ребенка наиболее подвержен патологическим изменениям вследствие длительного сидения в неправильной позе. Искривления позвоночника и грудной клетки существенно влияют на функции внутренних органов; деформация грудной клетки ведет к развитию дыхательной недостаточности, к нарушению правильного расположения внутренних органов. В результате нарушения функции дыхания снижается насыщение артериальной крови кисло-

Представлены результаты обследования опорно-двигательного аппарата у 162 слабовидящих учеников в возрасте 7–18 лет с использованием метода компьютерной оптической топографии. Способ базируется на проецировании структурированных изображений позвоночника в виде матриц точек, систем линий и полос в трех плоскостях. Контрольную группу составили 60 учеников общеобразовательной школы в возрасте 7–17 лет. Установлено, что нарушение осанки, мышечного баланса, вертикального отклонения туловища, перекос таза и торсия более выражены ($p < 0,05$) у слабовидящих школьников по сравнению с контрольной группой. При изучении влияния пола на состояние позвоночника существенных различий у мальчиков и девочек не установлено.

Метод позволяет оказывать слабовидящим школьникам патогенетически обоснованную реабилитационную помощь более дифференцированно, с учетом офтальмопатологии, рефракционных нарушений и изменений в опорно-двигательной системе.

Ключевые слова: деформация позвоночника, нарушения осанки, компьютерная оптическая топография, слабовидящие школьники, патология позвоночника у слабовидящих мальчиков и девочек.

Yegorova T.S., Smirnova T.S., Yegorova I.V. **THE ROLE OF OPTICAL COHERENCE TOPOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF SPINAL PATHOLOGY IN VISUALLY IMPAIRED SCHOOL CHILDREN**

The survey results are presented of the examination of musculoskeletal system in 162 visually impaired school child (7–18 years) using computer optical topography. The method is based on the projecting of structured spine images in the form of a point matrix, lines, and systems in three dimensions bands. The control group is composed of 60 regular school students aged 7–17 years. It is found that disorders in posture and muscular balance, vertical deflection of trunk, pelvic obliquity and spinal torsion are more pronounced ($p < 0,05$) among the visually impaired students compared with the control group. The significant differences are not found in boys and girls, when studying the influence of gender on spine condition.

The method allows to provide visually impaired school children with more differentiated pathogenetically reasonable rehabilitation assistance, considering ophthalmopathology, refractive disorders and changes in musculoskeletal system.

Key words: spinal deformity, disorders in posture, computer optical topography, visually impaired pupils, spine pathology in visually impaired boys and girls.

родом, что приводит к гипертензии в малом кругу кровообращения, к гипертрофии миокарда правой половины сердца, т. е. развивается легочно-сердечная недостаточность. Частые симптомы сколиоза – головные боли, высокая утомляемость, снижение концентрации внимания, успеваемости. Выявляются нарушения функции желудочно-кишечного тракта, могут снижаться зрительные функции. При формировании тяжелых форм сколиозов возможны неврологические осложнения [1-3, 9, 13, 21-22].

Ряд исследователей отмечают, что в школьном возрасте девочки заболевают сколиозом в 3–6 раз чаще, чем мальчики [2-3, 15, 19]. Это объясняется их меньшей подвижностью и активностью, более слабым физическим развитием девочек, недостатком мышечной массы, что в целом отрицательно влияет на развитие правильной осанки и позвоночника.

Раннее выявление заболеваний позвоночника является одной из главных задач детской ортопедии. Для исследования формы позвоночника используются: функциональное исследование позвоночника на ортопедическом осмотре в поликлинике (нередко зависящее от внимания и квалификации врача), и два объективных метода: 1) фотометрический метод – фотографирование задней поверхности туловища через координатную сетку; 2) небезопасный для здоровья ребенка и вследствие этого значительно реже применяемый рентгенологический метод [4].

Возможности диагностики вертеброгенной патологии в последние годы существенно возросли благодаря созданию в Новосибирском НИИТО оптико-электронной системы «Компьютерный оптический топограф» (ТОДП) и разработке нового метода **компьютерной оптической топографии** – КОМОТ. Метод основан на проекции на дорсальную поверхность тела пациента с помощью ТОДП вертикальных световых полос, которые изменяются в соответствии с рельефом тела исследуемого. Получаемое изображение воспринимается цифровой видеокамерой и вводится в компьютер, в котором производится специальная обработка видеосигнала в цифровом виде. По деформированным полосам на снимке компьютер восстанавливает цифровую модель поверхности тела в каждой точке введенного изображения. По выделенным на ней анатомическим ориентирам костных структур в 3 плоскостях (фронтальной, горизонтальной и сагиттальной) строятся графические представления дорсальной поверхности туловища, а также рассчитывается целый ряд топографических параметров, количественно описывающих осанку пациента и оценивающих деформацию его позвоночника. Метод впервые обеспечивает объективную трехплоскостную характеристику состояния позвоночника с регистрацией параметров, с возможностью динамического наблюдения и соответствующей коррекцией. До-

стоинством метода также являются: неинвазивность, высокая разрешающая способность, высокая скорость получения информации (не более 2 минут) и полная безвредность для здоровья пациента и персонала [16-17].

Для слабовидящих школьников зрительная работа на более близком расстоянии является наиболее простым и привлекательным способом увеличения изображения на сетчатой оболочке глаза. Чтение и письмо со склоненной головой над книгой или тетрадью являются привычной позой в классе. В этой связи изменения осанки и позвоночника у слабовидящих школьников могут быть обусловлены не только наследственностью, патологией в родах, но и низкой разрешающей способностью органа зрения, рефракционными нарушениями, которые способны провоцировать или усилить вертеброгенные нарушения. Ортопеды отмечают, что в последние годы наблюдается значительный рост числа детей с тяжелыми формами сколиоза, при которых нарушаются функции многих внутренних органов и систем [11].

О серьезности проблемы свидетельствуют статистические данные. Слепота и слабовидение среди детей и подростков РФ по данным 2012 г. регистрируются более чем у 29 тысяч детей (из них у подростков более 6 тысяч), что составляет 109,2 на 100 тысяч детского населения. В структуре глазной патологии ведущие места занимает миопия, катаракта, патология зрительного нерва, т. е. заболевания, приводящие к инвалидности [10].

Цель исследования: оценить состояние осанки и позвоночника у слабовидящих школьников с использованием неинвазивного КОМОТ-метода и провести анализ полученных данных в зависимости от пола.

Материал и методы

В исследовании участвовало 162 слабовидящих школьников в возрасте 7–18 лет с различной, чаще комбинированной офтальмопатологией, и с аметропией слабой, средней и высокой степени. Острота зрения на лучше видящий глаз с оптимальной коррекцией была от 0,07 до 0,5: ($M \pm \sigma$) $0,13 \pm 0,12$, при этом у 10 детей (6,2%) предметное зрение было на одном глазу. Возраст мальчиков (82 ученика) составлял $M_{\text{ср.}} = 12,18$ лет, возраст девочек (80 человек) практически не отличался и составлял $M_{\text{ср.}} = 12,17$ лет. Контрольную группу составили 60 школьников (по 4–6 человек с 1-го по 11-й класс) общеобразовательной школы с высокой остротой зрения, также обследованных КОМОТ-методом. Работа проводилась совместно с сотрудниками НПЦ ортопедической медицины «ОРМЕД». Данные о состоянии опорно-двигательного аппарата в трех плоскостях (фронтальной, сагиттальной и горизонтальной) заносились в протокол.

Результаты и обсуждение

При оценке результатов использовались следующие критерии. Состояние вертикального отклонения туловища – латеральное осевое отклонение позвоночника: норма – до $2,5^\circ$, сколиотическая осанка: $2,5-4^\circ$, сколиоз 1-й степени – до 10° . Нормальный тип осанки: высота кифоза (отклонения назад) от 1,7 до 2,5 см, лордоза (отклонения вперед) от 1,5 до 2,0 см.

В таблице представлены результаты исследования состояния осанки и позвоночника у слабовидящих школьников и в контрольной группе. Статистическая обработка осуществлялась в программе Biostat, использовался однофакторный дисперсионный анализ по Стьюденту. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

Согласно данным в колонке 1 таблицы, у всех слабовидящих детей во фронтальной плоскости наблюдается боковое фиксированное искривление позвоночника с ротацией тел позвонков. Сколиотический тип осанки регистрируется у 51,2% школьников, сколиоз 0–1-й и 1-й степени наблюдается в 32,7% и 16,1% случаев соответственно. У учеников контрольной группы в 11,7% регистрируется нормальная осанка, сколиоз 1-й степени наблюдается реже в 10,0% случаев.

Вертикальное отклонение туловища оценивается по степени компенсации; компенсированное и субкомпенсированное отклонение определяется у 69,8% у слабовидящих школьников, декомпенсированное – у 30,2% школьников. Дисбаланс мышц (нарушение равновесия в работе разных групп мышц – сгибателей и разгибателей) доминирует на уровне торакального отдела позвоночника у 91,1% обследованных 1-й группы. Значительно реже регистрируются нарушения равновесия в лумбальном отделе: в 53,1% случаев. Следует отметить, что поясничный дисбаланс наблюдается как в сочетании с нарушением равновесия в грудном отделе, так и изолированно (рис. 1). Основными причинами дисбаланса мышц считаются: перенапряжение опорно-двигательного аппарата при продолжительно выполняемых монотонных движениях, особенности строения тела и неправильная физическая нагрузка.

Торсия – «скручивание», смещение грудных позвонков вдоль продольной вертикальной оси – встречается как разрозненно, на уровне или грудного, или поясничного отделов, так и совместно. Торакальная торсия регистрируется в 43,8%; несколько реже, у 30,9% пациентов 1-й группы отмечается лумбальная торсия. Одной из главных причин торсии у детей ортопеды считают неправильную позу в процессе сидения за

столом. Учитывая анатомическое строение позвоночника в шейном отделе: относительно небольшой размер позвонков и более плотное их прилегание друг к другу, незначительное их смещение, разрастание соединительной и костной ткани приводит к нарушению нормального функционирования всего отдела. При искривлении позвоночника в грудном отделе наблюдается кривошея, асимметрия лица и черепа, возникают головные боли, головокружения, слабость, повышенная утомляемость, боли в спине и в груди из-за ущемления нервных корешков. В дальнейшем это может привести к таким осложнениям, как сдавливание спинного мозга, кровеносных сосудов, особенно позвоночной артерии, питающей мозг. При наличии нижнегрудного сколиоза возникает искривление таза, отмечается разная длина нижних конечностей.

Перекося таза с укорочением нижней конечности является одной из причин нарушения осанки во фронтальной плоскости; клинически проявляется как наклон оси туловища в сторону укороченной конечности и разный уровень расположения подвздошных костей. Как следует из данных таблицы, при топографическом обследовании перекося таза регистрируется у каждого четвертого слабовидящего ребенка – в 25,9 % случаев.

Кифоз – искривление позвоночника в сагиттальной плоскости с дугой, открытой кпереди. Чаще наблюдается у детей астенического типа телосложения; отмечается, что мальчики страдают кифозом чаще, чем девочки [9]. Кифоз 1-й степени, при котором угол отклонения позвоночника назад в грудном отделе достигает 30° , встречается у небольшого числа слабовидящих школьников – в 16,0%, у 2 (1,2%) мальчиков выявлен кифоз 2-й степени. Грудной кифоз усиливается при круглом, кругловогнутом и сутулом типе нарушения осанки в сагиттальной плоскости.

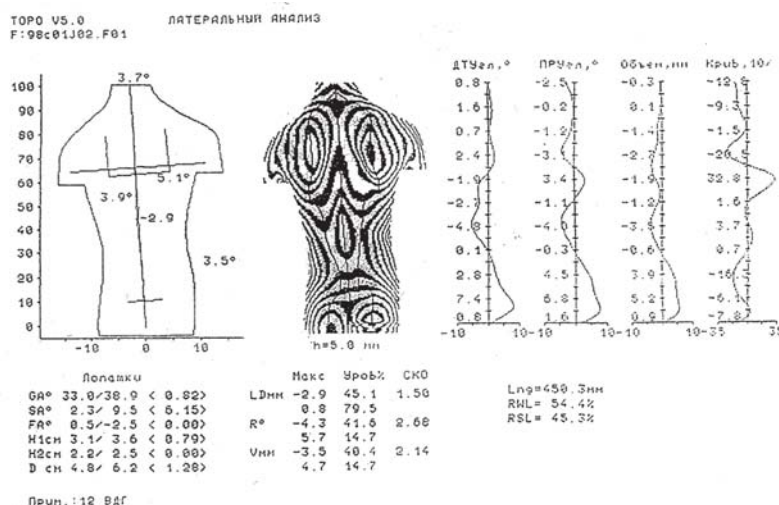


Рис. 1. Компьютерная оптическая топография позвоночника (фрагмент исследования с помощью ТОДП, латеральный анализ)

Состояние осанки и позвоночника слабовидящих школьников по результатам обследования «КОМОТ»

Ортопедический диагноз	Частота выявлений от числа исследованных – n, в скобках – в %			
	Слабовидящие дети n = 162	Контрольная группа n = 60	Слабовидящие	
			Мальчики n = 82	Девочки n = 80
	1	2	3	4
Осанка нормальная	0	7 (11,7)	0	0
Нарушение осанки по сколиотическому типу	83 (51,2%)	25 (41,7)	35 (43,9)**	48 (60,0)
Сколиоз 0–1-й степени	53 (32,7%)	22 (36,6)	28 (34,1)	25 (31,25)
Сколиоз 1-й степени	26 (16,1%)	6 (10,0)	19 (22,0)**	7 (8,75)
Вертикальное отклонение оси туловища: компенсированное, субкомпенсированное; декомпенсированное	113 (69,8)* 49 (30,2)*	53 (88,3) 7 (11,7)	57 (69,5) 25 (30,5)	56 (70,0) 24 (30,0)
Мышечный дисбаланс на уровне: грудного отдела позвоночника, поясничного отдела позвоночника	146 (90,1)* 86 (53,1)*	31 (51,7) 13 (21,7)	71 (86,6) 39 (47,6)	75 (93,75) 47 (58,75)
Перекося таза	42 (25,9)*	7 (11,7)	27 (32,9)**	15 (18,75)
Торсия позвоночника на уровне:				
а) грудного отдела	71 (43,8)*	15 (25,0)	37 (45,1)	34 (42,5)
б) поясничного отдела	50 (30,9)*	10 (16,7)	27 (32,9)	23 (28,75)
Осанка:				
а) нормальная	15 (9,3)*	24 (40,0)	9 (11,0)	6 (7,5)
б) плоская	1 (0,6)	0	1 (1,2)	0
в) кругло-вогнутая	61 (37,6)	17 (28,4)	37 (45,1)**	24 (30,0)
г) вогнутая	54 (33,3)	8 (13,3)	20 (24,4)**	34 (42,5)
д) плоско-вогнутая	10 (6,2)	5 (8,3)	1 (1,2)	9 (11,25)
е) круглая	16 (9,9)	5 (8,3)	9 (11,0)	7 (8,75)
ж) сутулая	5 (3,1)	0	5 (6,1)	0
Кифоз 1-й степени	26 (16,0)	5 (8,3)	17 (20,7)**	9 (11,25)
Кифоз 2-й степени	2 (1,2)	0	2 (2,4)	0
Гиперлордоз	35 (21,6)	8 (13,3)	13 (15,9)	22 (27,5)
Плоскостопие	61 (37,7)	20 (33,3)	34 (41,5)	27 (33,75)
Деформация нижних конечностей	4 (2,5)	2 (3,3)	1 (1,2)	3 (3,75)
Деформация грудной клетки	28 (17,3)	5 (8,3)	14 (17,1)	14 (17,5)

Примечания:

* достоверность различий ($p < 0,05$) в группе слабовидящих школьников и в контрольной группе;** достоверность различий ($p < 0,05$) в группе мальчиков и группе девочек.

В скобках – % от числа лиц в данной группе.

Более часто, в 21,6% случаев, выявляется гиперлордоз – отклонение позвоночника в поясничном отделе вперед более чем на 40°. При гиперлордозе кпереди сдвигаются внутренние органы, растягивая мышцы живота. Кифоз и гиперлордоз взаимосвязаны: как правило, если в одном отделе позвоночника развивается кифоз, то в другом отделе компенсаторно возникает лордоз.

Плоскостопие сопутствует сколиозу и наблюдается более чем у 1/3 слабовидящих школьников – в 37,7%. У 17,3% детей 1-й группы отмечается деформация грудной клетки, в 2,5% случаев – деформация нижних конечностей.

Анализируя результаты контрольной группы, следует отметить, что ученики общеобразовательной школы также имеют различные изменения со стороны позвоночника, что согласуется с данными других исследователей и подтверждает обоснованность беспокойства ортопедов современным состоянием опорно-двигательного аппарата детского населения страны. Однако при сопоставлении данных двух групп видно, что у слабовидящих школьников декомпенсация вертикального отклонения туловища, мышечный дисбаланс грудного и поясничного отделов позвоночника, перекос таза и торсия грудного и поясничного отделов позвоночника, нарушение осанки наблюдаются достоверно чаще ($p < 0,05$). В этой же группе отмечается тенденция к увеличению числа детей с кифозом, гиперлордозом, плоскостопием, деформацией грудной клетки и нижних конечностей.

В колонках 3 и 4 таблице представлены результаты анализа заболеваний позвоночника в зависимости от пола. Оценивая полученные данные, обнаруживаем, что по целому ряду ортопедических исследований не имеется существенных расхождений в группе слабовидящих мальчиков и в группе девочек. Напротив, некоторые диагнозы: сколиоз 1-й степени, перекос таза и кругло-вогнутая осанка (кифозная) – имеют достоверные различия данных с преобладанием более выраженных изменений в группе мальчиков, а доминирование гиперлордоза и круглой спины – в группе девочек. Не подвергая сомнению результаты детских ортопедов, отличие наших данных от результатов других исследователей можем объяснить рядом причин: этиологическим фактором офтальмопатологии, низким зрением в обеих группах, пребыванием мальчиков и девочек в школе-интернате в течение 12 лет с равными возможностями в условиях обучения, в физической подготовке, в спортивных играх, в использовании специальных средств коррекции низкого зрения.

Наличие более значимых изменений позвоночника и осанки у слабовидящих школьников по сравнению с детьми общеобразовательной школы можно объяснить присутствием двух факторов: сочетанной патологией наследственного, внутриутробного и приобретенного генеза и слабовидением. Часть

детей могла наследовать патологию у своих родителей, поскольку около 1/3 слабовидящих школьников имеют одного или обоих родителей – инвалидов по зрению. Дети с наследственной офтальмопатологией, с синдромными заболеваниями, с нарушением функции органа зрения вследствие патологии беременности и родов уже к школьному возрасту могут иметь нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата [1-2,9,13]. Нельзя, однако, исключить и ограничение подвижности детей с низким зрением, вынужденной позой во время школьных занятий со склоненной головой над партой при чтении и письме, недостаточное общее физическое развитие, увлечение малоподвижными компьютерными играми. Тем не менее, при сравнении данных топографического обследования позвоночника слабовидящих школьников с результатами учеников в общеобразовательных школах значительных различий не выявлено. И здесь прежде всего следует отметить большую, эффективную лечебную и профилактическую работу со стороны медико-педагогического состава школы.

Ученики специализированной школы IV вида (для слабовидящих) проходят обучение под руководством квалифицированных тифлопедагогов, а также наблюдаются медперсоналом школы: педиатром, невропатологом, окулистом, которые работают в тесном контакте с НИИ коррекционной педагогики и офтальмологическими клиниками Москвы. Так, в МНИИ ГБ им. Гельмгольца слабовидящим школьникам, помимо медикаментозного и функционального лечения для повышения зрительных функций, назначается курсовое физиотерапевтическое лечение. Оно включает мануальную терапию, иглорефлексотерапию, общий и точечный массаж, биорезонансную и физиотерапию. Комплексная терапия нацелена на устранение мышечного спазма для освобождения позвоночника из зажатого состояния и приобретения большей подвижности. Процедуры улучшают кровоток и питание мышц, прохождение нервных импульсов, повышают мышечный тонус, нормализуют состояние связочного аппарата. Одним из ведущих средств консервативного лечения сколиоза является лечебная физкультура. Физические упражнения оказывают стабилизирующее влияние на позвоночник, укрепляя мышцы туловища. Это позволяет добиться корригирующего воздействия на деформацию, улучшить осанку, функцию внешнего дыхания, создать общеукрепляющий эффект [5-7,12, 14, 20]. Школьникам также назначается адекватная очковая коррекция вдаль и вблизи с использованием спектральных фильтров, повышающих контрастность изображения и создающих зрительный комфорт при перепадах освещенности. Индивидуальная коррекция слабовидения специальными оптическими и оптико-электронными средствами для увеличения

изображения обеспечивает возможность бинокулярной зрительной работы с увеличением рабочего расстояния при сохранении правильной позы [7]. Детям рекомендуется: лечебное плавание, способствующее самокоррекции искривленного позвоночника, укреплению спинных мышц и увеличению жизненной емкости легких; лыжные прогулки; катание на коньках; занятия хореографией, художественной гимнастикой и некоторыми другими видами спорта. Они должны находиться под наблюдением врача-ортопеда, который может назначить базовый комплекс лечебной гимнастики, силовых упражнений в зависимости от характера нарушений осанки [9,11,18-20].

Об эффективности комплексного лечения и реабилитации слабовидящих школьников с использованием предлагаемого подхода могут свидетельствовать данные частоты выявленного сколиоза в среде детей и подростков. Несмотря на ростовой скачок в пубертатном возрасте и возрастание зрительной нагрузки, в старших классах регистрируется небольшое увеличение – на 17,3 % – числа учеников со сколиозом 1-й степени; также нет сведений о случаях сколиоза 2-й степени [8].

Заключение

У 162 слабовидящих учеников проведено обследование позвоночника и осанки с использованием компьютерной оптической топографии методом «КОМОТ», который базируется на проецировании структурированных изображений позвоночника в виде матриц точек, систем линий и полос в трех плоскостях: фронтальной, горизонтальной и сагиттальной. Установлено, что нарушения осанки, мышечного баланса, вертикальное отклонение туловища, перекос таза и торсия достоверно более выражены ($p < 0,05$) у слабовидящих школьников по сравнению с контрольной группой. Случаи сколиоза, кифоза, гиперлордоза, плоскостопия, деформации нижних конечностей и грудной клетки также значительно чаще регистрируются у слабовидящих школьников. При изучении влияния пола на состояние позвоночника значительных расхождений данных у слабовидящих мальчиков и девочек не установлено.

Метод позволяет оказывать слабовидящим школьникам патогенетически обоснованную реабилитационную помощь более дифференцированно, с учетом офтальмопатологии, рефракционных нарушений и изменений в опорно-двигательной системе. Помимо медикаментозного и функционального лечения офтальмопатологии, оптических средств для повышения разрешающей способности глаза при слабовидении, используются физиотерапевтические методы и средства. Они стимулируют развитие скелетной мускулатуры, укрепляют мышцы позвоночника, улучшают кровоток и питание мышц, прохождение нервных импульсов, повышают мышечный тонус и нормализуют состояние связочного аппарата.

Список литературы

1. Абальмасова Е.А., Хаджаев Р.Р. Сколиоз: этиология, патогенез, семейные случаи, прогнозирование и лечение. – Ташкент, 1995.
2. Баиндурашвили А.Г., Виссарионов С.В., Овечкина А.В. и др. Патология позвоночника // Педиатрия. Национальное руководство. – Том 2. – М., 2009. – С. 535–545.
3. Дудин М.Г. Идиопатический сколиоз. Новые данные // Новые имплантаты и технологии в травматологии и ортопедии. – Ярославль, 1999. – С. 535–537.
4. Зоря В.И. Рентгенофункциональная диагностика сколиотической болезни у детей // Ортопедия и травматология. – 1983. – № 5. – С. 13.
5. Егорова Т.С., Чувилина М.В., Иванов А.Н., Голубцов К.В. Рефлексотерапия, массаж и мануальная терапия в лечении миопической болезни // Информационные процессы. – 2006. – Т.6. – № 2. – С. 110–113.
6. Егорова Т.С., Малиновская Т.А., Иванов А.Н. и др. Эффективность применения методов традиционной медицины и физиотерапии в реабилитации слабовидящих школьников // Российский офтальмологический журнал. – 2014. – № 2. – С. 13–16.
7. Егорова Т.С. Слабовидение у детей, методы и средства реабилитации // Зрительные функции и их коррекция у детей / Руководство под редакцией С.Э. Аветисова, Т. П. Кашченко, А.М. Шамшиновой. – М., 2005. – С. 14–38.
8. Егорова Т.С. Состояние опорно-двигательного аппарата слабовидящих детей и подростков // Российская педиатрическая офтальмология. – 2015. – № 3. – С. 15–20.
9. Казьмин А.И., Кон И.И., Беленький В.Е. Сколиоз. – М., 1981.
10. Катаргина Л.А., Михайлова Л.А. Состояние детской офтальмологической службы в Российской Федерации (2012–2013 гг.) // Российская педиатрическая офтальмология. – 2015. – № 1. – С. 5–10.
11. Леин Г.А. Медицинская реабилитация пациентов школьного возраста, страдающих идиопатическим сколиозом: Дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2013.
12. Лечебная гимнастика и лечебное плавание для детей со сколиозом: Пособие для врачей. – СПб., 2000.
13. Путилова А.А., Лихварь А.Т. Сколиотическая болезнь. – Киев, 1975.
14. Руководство по диагностике и профилактике школьно-обусловленных заболеваний, оздоровлению детей в образовательных учреждениях (ДиаПроф НИИГД) / Под ред. чл. корр. РАМН проф. В.Р. Кучмы и д. м. н. П.И. Храмцова. – М., 2012.
15. Садовая Т.Н. Организация системы раннего выявления заболеваний позвоночника у детей // Тезисы докладов 6-го съезда травматологов и ортопедов России. – Н. Новгород, 1997. – С. 753.
16. Сарнадский В.Н., Фомичев Н.Г. Мониторинг деформации позвоночника методом компьютерной оптической топографии. Пособие для врачей МЗ РФ. – Новосибирск, 2001.
17. Сарнадский В.Н. Компьютерная оптическая топография. Исследование повторяемости результатов при обследовании модели туловища // Медицинская техника. – 2007. – № 4. – С. 17–23.
18. Степкина М.А., Федотов В.К., Шкляренко А.П. Система диагностических и консервативных лечебных мероприятий при нарушениях осанки и деформациях позвоночника у детей и подростков. – Омск, 2009. – С. 204.
19. Черноземов В. Г., Клепикова Р. А.. Организация лечения школьников со сколиозом // 7-й Съезд травматологов-ортопедов России: Тезисы докладов. – Новосибирск, 2002. – С. 175.
20. Шкляренко А.П. Эффективность физиологически обоснованной коррекции движений средствами физической культуры при сколиотической болезни // Травматология и ортопедия XXI века: сборник тезисов докладов. – Самара, 2006. – С. 757–758.
21. Dutoit, M. Idiopathic scoliosis: screening, diagnosis and treatment // Rev. Med. Suisse Romande. – 1992. – Vol. 112. – № 8. – С. 663–670.
22. Weinstein S.L. Adolescent idiopathic scoliosis: prevalence and natural history // Instr. Course Lect. – 1989. – Vol. 38. – P. 115–118.

Телефон для связи с автором: +7 (495) 608-42-00