

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАУ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ"

НИИ ГИГИЕНЫ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

МЕТОДИКА

ОЦЕНКИ РИСКА РАЗВИТИЯ НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ И ПРОГРЕССИРОВАНИЯ
НАРУШЕНИЙ ЗРЕНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРОВ СРЕДЫ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методические рекомендации разработаны: д.м.н., профессор Фисенко А.П., к.м.н., доцент Вершинина М.Г., д.м.н., доцент Шубочкина Е.И., д.м.н., профессор Храпцов П.И., к.б.н. Вятлева О.А. (ФГАУ "НМИЦ здоровья детей" Минздрава России; НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков), д.м.н. Блинова Е.Г. (ГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России), д.м.н. Молдованов В.В. (ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве"), д.м.н. Иванов В.Ю. (Филиал ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве" на транспорте во Внуково), Айзятова М.В. (Филиал ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве" в СВАО)

Методические рекомендации содержат материалы по оценке риска развития нарушения зрения и прогрессирования нарушений зрения у обучающихся под воздействием факторов среды образовательных организаций, а также профилактические технологии по предупреждению развития нарушений зрения и предназначены для врачей и среднего медицинского персонала отделений медицинской помощи обучающимся в образовательных организациях, для руководителей образовательных организаций, педагогов.

Введение

ВОЗ опубликовала первый Всемирный доклад о проблемах зрения в 2021 году, в котором указано, что "во всем мире насчитывается не менее 2,2 миллиарда случаев нарушения зрения или слепоты, причем более 1 миллиарда из них являются следствием отсутствия профилактики или лечения". <1> Среди факторов, влияющих на наиболее распространенные заболевания глаз - миопию (близорукость), указаны следующие: "слишком много времени, проводимого в помещении, и большие зрительные нагрузки,

связанные с взаимодействием с близко расположенными предметами, приводят к развитию близорукости. Увеличение количества времени, проводимого на открытом воздухе, может снизить этот риск".

<1> <https://www.who.int/ru/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision>.

Федеральный закон N 52-ФЗ от 30.03.1999 г. (ред. от 02.07.2021) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" определяет благоприятные условия жизнедеятельности человека как "состояние среды обитания, при котором отсутствует вредное воздействие ее факторов на человека (безвредные условия)". Обеспечить такие условия в образовательных организациях для детей и подростков является важной государственной задачей.

Данные официальной статистики о заболеваемости детей 0 - 14 лет указывают на сохранение тенденций роста случаев первичной заболеваемости миопией с 953,5 случаев до 1019,5 случаев на 100 тыс. в Российской Федерации в 2019 году по сравнению с 2018 годом [1]. Показатели первичной заболеваемости подростков 15 - 17 лет за этот период также характеризуются ростом миопии с 2181,6 на 100 тыс. в 2018 году до 2382,9 в 2019 году [2].

Такие тенденции по данным статистики отмечаются с 2000 года. Так, общая заболеваемость увеличилась на 35,8%, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани - в 1,6 раза, болезней глаза и его придаточного аппарата - в 1,4 раза. Динамика впервые зарегистрированной заболеваемости подростков 15 - 17 лет за период с 2000 г. по 2017 г. выросла на 35%, болезней глаза и его придаточного аппарата в 1,4 раза [3].

Выборочные исследования на региональном уровне результатов диспансеризации детей дошкольно-школьного возраста показали изменения структуры патологической пораженности с увеличением возраста. У детей 5 - 9 лет болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани составили 27,1%, опережая болезни органов дыхания (22,3%), органов пищеварения (11,1%), болезни кожи (9,7%). В возрасте 10 - 14 лет в структуре патологической пораженности наибольший удельный вес приходится на болезни глаза и его придаточного аппарата - 24,1%, болезни органов дыхания - 22,9%, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани - 21,7% [4].

Большинство заболеваний относятся к школьно-обусловленным, частота которых увеличивается за время обучения в школе (функциональные нарушения костно-мышечной системы, системы кровообращения, органа зрения, нервно-психические расстройства, заболевания органов пищеварения). Это связывается с влиянием различных факторов риска образовательной среды: несоответствующие гигиеническим требованиям условия обучения и воспитания, высокие учебные нагрузки, нездоровое питание, несоответствующий образ жизни, дефицит двигательной активности [5 - 8].

Образовательная среда - один из основных факторов, продолжительно влияющих на формирование здоровья обучающихся. Ухудшение условий учебной деятельности создает потенциальные и реальные риски ухудшения состояния здоровья детей и

подростков. Закономерно, что в ежегодных Государственных докладах о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации большое внимание уделяется условиям обучения и воспитания в дошкольных и школьных организациях, колледжах профессионального образования. Приводятся данные распространенности нарушений санитарно-гигиенических нормативов, установленных для безопасных условий обучения и выявляемых при проверках, проводимых санитарной службой.

По данным Государственного доклада "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году" не соответствовали росту-возрастным особенностям детей отдельные рабочие места в более 20% образовательных организаций в 11 субъектах Российской Федерации, уровни освещенности, не соответствующие нормативным требованиям, зарегистрированы в более 20% образовательных организаций в 10 субъектах Российской Федерации, не соответствуют требованиям параметры микроклимата в более 20% организаций в 8 субъектах. Уровни электромагнитного излучения, не соответствующие нормативным требованиям, зарегистрированы в более 10% образовательных организаций Омской области (20,8%), Ханты-Мансийского автономного округа (18,7%), Костромской области (18,1%), Республики Карелия (18,0%), Свердловской области (14,2%), Республики Башкортостан (11,7%) и Белгородской области (10,1%). <2>

<2> Государственный доклад. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: - М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020: - с. 86.

Создание в образовательных организациях оптимальных микроклиматических условий, благоприятной визуальной среды, обеспечение обучающихся рабочими местами в соответствии с росту-возрастными особенностями являются важными мерами по сохранению и укреплению их здоровья. Это позволяет снизить возможные риски здоровью, в том числе риски нарушения зрения, связанные с особенностями образовательной деятельности и условиями школьной среды.

I. Факторы риска развития нарушений зрения

и его прогрессирования у обучающихся

в образовательных организациях

Исследования, выполненные в последние годы, связывают негативные тенденции состояния зрения у детей и подростков с изменением условий обучения, а именно с подачей учебной информации на цифровых носителях. Оценка структуры хронических заболеваний у подростков на региональном уровне показывает возможность такой связи, особенно учитывая изменение образа жизни интенсивных пользователей электронных средств обучения (ЭСО): патология органов зрения (с преобладанием миопии) занимает второе место после заболеваний желудочно-кишечного тракта, третье место занимают болезни костно-мышечной системы, далее ожирение [9].

Отмечено влияние использования цифровых технологий на формирование заболеваний глаза и его придаточного аппарата у школьников 1 - 11-х классов, установленное при клинической диагностике нарушений зрения (авторефрактометрия, визометрия, непрямая офтальмоскопия). Показано достоверное увеличение использования ЭСО от первого к пятому классу, и, особенно значительно, в старших классах (в 2,7 раза по сравнению с 1 классом). За период школьного обучения частота гиперметропии однонаправленно снижалась при росте числа детей с миопией в 2,1 раза. Установлено, что риск развития миопии увеличивается в 1,8 раза (OR = 1,8; 95% CI: 1,21 - 3,61; $p < 0,05$) при использовании цифровых устройств 6 часов и более в течение дня. Авторы делают обоснованные выводы, что длительное использование различных цифровых устройств следует рассматривать как один из факторов риска развития нарушений зрения у обучающихся [10].

Оценивалась динамика состояния органа зрения, начиная с дошкольного возраста, по данным медицинских карт. У дошкольников нарушения зрения составляли 14,8%, чаще имел место астигматизм (18 детей из 29 обследованных), а затем миопия (5 детей). Среди обучающихся 2 - 4-х классов нарушения зрения составляли 27,7%, в 5 - 11 классах - 43,4%. При этом у 70% младших школьников продолжительность работы за компьютером составляла не более 1 часа 15 мин в день, у обучающихся средней школы - 3,5 часа с использованием различных гаджетов, включая время поиска информации и досуга в Интернете. Авторы обосновывают рост нарушений зрения негативным влиянием зрительной нагрузки при использовании ЭСО и Интернета, превышающей рекомендованные нормы [11].

Неблагоприятное влияние ЭСО на зрение школьников при обучении и коммуникации вне учебной деятельности подтверждается также зарубежными исследованиями. В исследовании 7680 детей 5 - 16 лет установлено, что при пользовании компьютером возрастает риск развития миопии (OR = 1,17; 95% CI: 1,03 - 1,32; $p = 0,015$), в том числе сильной ($\leq 6 D$) миопии (OR = 2,31; 95% CI: 1,17 - 4,57; $p = 0,016$) [12]. Выявлена зависимость между частотой миопии и длительностью игры на компьютере и смартфоне. Риск миопии отмечался у детей, которые играли на компьютере 1 - 4 часа в неделю (OR = 4,5; 95% CI: 2,33 - 8,98; $p < 0,001$) и возрастал при увеличении этого времени более 4 часов в неделю (OR = 8,1; 95% CI: 4,05 - 16,2; $p < 0,001$) [13].

По данным исследования 2238 подростков 12 - 15 лет риск развития миопии возрастал при увеличении времени использования компьютера до 4,9 +/- 6,5 ч в неделю (в сравнении с 4,3 +/- 6,4 ч в неделю) (OR = 1,02; 95% CI: 1,00 - 1,04; $p = 0,022$) [14]. Анализ данных 19934 детей 10 лет показал, что частота миопии связана с использованием компьютера более 60 мин в день ($p = 0,011$), а также смартфона ($p = 0,001$) [15].

У детей с миопией как до, так и через 4 года после ее появления, время, проведенное у экрана компьютера, было на 0,7 - 1,6 часа выше, чем у детей с нормальным зрением ($p < 0,05$) [16]. По данным исследования 7497 детей 5 - 7 лет частота встречаемости миопии возрастает при увеличении нагрузок в ближнем поле зрения (чтение книг, письмо, использование гаджетов). Риск миопии, связанный с использованием смартфона и планшета, отмечен лишь у детей 7 - лет (OR = 1,28; 95% CI: 1,13 - 1,44), которые в отличие от младших детей более интенсивно используют гаджеты [17].

В отдельных исследованиях не подтверждена связь между длительностью использования экрана у детей 8 - 9 лет и появлением миопии в будущем, [18], а также

влияние пользования экрана на развитие миопии у детей 5 - 15 лет [19 - 22].

Метаанализ современных исследований, посвященных влиянию использования компьютера и других гаджетов на развитие миопии у детей и подростков, свидетельствует о необходимости проведения дальнейших исследований [23, 24].

Неблагоприятное влияние экрана компьютера на орган зрения связано с характером предъявляемой информации [25]. Оно определяется следующими особенностями:

- 1) Изображение на экране светящееся, яркое, причем в спектре свечения экрана повышена доля синего компонента.
- 2) Экранное изображение состоит из отдельных точек (пикселей), не имеет четких границ и необходимой контрастности, что при пользовании смартфонами усугубляется малыми размерами изображения.
- 3) Гладкая поверхность экрана при недостаточно отрегулированной освещенности рабочего места может создавать блики, затрудняющие восприятие текста.
- 4) Длительная работа с экраном компьютера ведет к недостаточному увлажнению глаз и развитию синдрома "сухого глаза".
- 5) При работе на компьютере необходимо постоянно перемещать взгляд с экрана на клавиатуру и обратно, что способствует повышенному утомлению глазных мышц.
- 6) При использовании гаджетов (смартфона, планшета, ноутбука) у детей возрастают зрительные нагрузки в ближнем поле зрения, которые способствуют развитию близорукости.

В настоящее время описаны различные жалобы, связанные с работой за экраном компьютера: напряжение и усталость, раздражение, жжение, покраснение, сухость глаз и др. [26].

Дистанционное обучение школьников в период новой коронавирусной инфекции COVID-19 способствовало увеличению времени использования компьютерных образовательных технологий. По данным анкетирования, проведенного сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ "НМИЦ здоровья детей" Минздрава России в апреле - мае 2020 г., почти половина (46,7%) обучающихся из разных регионов России, стали больше времени проводить с использованием компьютера или смартфона на уроках в образовательных организациях и при выполнении домашних заданий, 35,6% - общаться в социальных сетях. Длительное время за экраном компьютера или смартфона приводит к снижению физической активности обучающихся. Результаты анкетирования свидетельствуют о том, что 30,7% респондентов отметили жалобы на состояние зрения [27].

По данным иностранных авторов более 60% старшеклассников проводили за компьютером свыше 6 ч в день, включая онлайн-уроки, выполнение домашнего задания на образовательных онлайн-платформах и досуговое время [28]. В этих условиях жалобы на изменения со стороны органов зрения после онлайн-уроков отметили 47% старшеклассников. Сопутствующими жалобами при длительном использовании ЭСО были мышечные боли в шее, спине и кистях рук.

Следствием домашнего обучения может быть развитие и/или обострение близорукости в связи с продолжительностью и интенсивностью работы на близком расстоянии (чтение и письмо) и недостаточным временем, проведенным на открытом воздухе. Факторами, определяющими взаимосвязь между временем, проведенным на открытом воздухе и близорукостью, являются яркость и хроматический спектр света, периферическая расфокусировка взора и циркадианные ритмы [29].

II. Методика оценки риска развития нарушений зрения и его прогрессирования у обучающихся образовательных организаций

Для оценки риска нарушения зрения и его прогрессирования используются современные методы доказательной медицины [29]. В соответствии с положениями доказательной медицины риск - это ожидаемая вероятность (частота) события (заболевания), возникающая от заданного воздействия фактора. Количественно риск выражается величиной от нуля (отражающего уверенность в том, что заболевания не будет) до 1 (отражающего уверенность в том, что заболевание возникнет), либо от 0% до 100%.

Фактор риска - внешнее воздействие или особенности организма, приводящие к увеличению вероятности возникновения заболевания. Фактор риска не всегда служит причиной заболевания, он может оказаться "меткой" или косвенным маркером исхода, благодаря связи с одним или несколькими причинными факторами, т.е. находится под влиянием причинного фактора.

Исход - клинически значимое явление или признак, который служит объектом интереса исследователя. При проведении клинических испытаний исходы служат критериями оценки эффективности лечебного или профилактического воздействия.

Абсолютный риск (AR) - доля больных от общего объема группы. Может вычисляться как для экспонируемых (подвергающихся воздействию фактора), так и для не экспонируемых лиц. Выражает риск развитие заболевания при наличии (или отсутствии) фактора, соответствует распространенности заболеваний.

Относительный риск (RR) - отношение частоты наблюдаемого исхода у лиц, подвергавшихся и не подвергавшихся воздействию факторов риска.

Данный показатель отражает силу связи между воздействием и заболеванием. При $RR > 1$ вероятность развития неблагоприятного исхода в основной группе выше, а при $RR < 1$ - ниже, чем в контрольной.

Доверительный интервал (CI) - диапазон колебаний истинных значений в популяции. Величины, полученные в исследованиях на отдельной выборке, отличаются от истинных величин в популяции вследствие влияния случайности. 95% CI означает, что 95% измерений, полученных в исследованиях с такими же размерами выборки и структурой, лежат в пределах рассчитанного интервала. Доверительные интервалы позволяют установить, соответствует ли данный диапазон значений представлениям исследователя (врача) о клинической значимости эффекта и каких результатов можно ожидать, применив описанную методику на сходной группе больных.

Отношение шансов (OR) - статистический показатель, позволяющий описать в численном выражении то, насколько отсутствие или наличие определенного исхода связано с присутствием или отсутствием определенного фактора в конкретной статистической группе.

Этиологическая доля (EF) - показатель удельного веса случаев заболевания под влиянием оцениваемого фактора риска в общем количестве случаев заболеваний основной группы.

Для расчета рисков используется таблица сопряженности (табл. 1).

Таблица 1. Общий вид таблицы сопряженности

Показатели	Исход (случаи заболеваний)	Исхода нет (заболевания отсутствуют)	Всего
Фактор риска есть	A	B	A + B
Фактор риска отсутствует	C	D	C + D
Всего	A + C	B + D	A + B + C + D

Значение RR определяется по формуле:

$$RR = [A / (A + B)] / [C / (C + D)] = [A (C + D)] / [C (A + B)],$$

Значение OR определяется по формуле:

$$OR = A \cdot D / B \cdot C$$

где A, B, C, D - количество наблюдений в ячейках таблицы сопряженности.

Для вычисления значений риска используются онлайн калькуляторы, разработанные для решения задач медицинской статистики <3>.

<3> <https://medstatistic.ru/calculators/calchi.html>.

Если $OR > 1$ шанс обнаружить фактор риска больше в группе с наличием исхода. Т.е. фактор имеет прямую связь с вероятностью наступления исхода. Значение OR показывает, во сколько раз шансы исхода в основной группе выше, чем в контрольной.

При $OR = 1$ шанс обнаружить фактор риска в сравниваемых группах одинакова. Соответственно, фактор не оказывает никакого воздействия на вероятность исхода.

При $OR < 1$ шанс обнаружить фактор риска больше во второй группе. Т.е. фактор имеет обратную связь с вероятностью наступления исхода. При формулировке вывода описывать

отношение числом, меньшим 1, некорректно. Правильным будет разделить 1 на OR и использовать полученное число в выражениях "шансы исхода в основной группе были в 1/OR раз ниже", либо "шансы исхода в контрольной группе были в 1/OR раз выше".

Для оценки связи нарушений здоровья с фактором риска можно использовать величины рисков и их этиологическую долю, предложенную для установления связи заболевания с факторами образовательной среды (табл. 2) [30].

Таблица 2. Степень обусловленности нарушений здоровья в зависимости от величины относительного риска

№ пункта	Степень обусловленности	Относительный риск RR	Этиологическая доля EF, %
0	Отсутствует <*> нулевая	$0 < RR \leq 1$	0
1	Малая <*>	$1 < RR \leq 1,5$	Менее 33
2	Средняя <*>	$1,5 < RR \leq 2$	33 - 50
3	Высокая <*>	$2 < RR \leq 3,2$	51 - 66
4	Очень высокая <***>	$3,2 < RR \leq 5$	67 - 80

<*> Различие с контролем недостоверно ($p > 0,05$).

<*> Различие с контролем достоверно ($p < 0,05$), признак считают статистически значимым.

<***> То же, признак считают детерминирующим.

В качестве примера приводится оценка риска развития миопии у обучающихся в образовательных организациях, отличающихся по санитарно-гигиеническим условиям. В школе "А" число случаев миопии у обучающихся 5-х классов по данным осмотров составило 33,3% (19 детей из 57 обучавшихся). При выполнении производственных исследований не было обнаружено нарушений светового режима (по показателям искусственной освещенности).

В школе "Б" уровни искусственной освещенности свидетельствовали о нарушении светового режима. Число случаев миопии у обучающихся составило 37,2% (20 детей из 56 обучающихся).

В таблице 3 представлены результаты обследований состояния зрения у обучающихся 5-х классов в разных образовательных организациях.

Таблица 3. Таблица сопряженности исходных данных состояния зрения у обучающихся 5-х классов в разных образовательных организациях

Показатели	Исход (случаи заболеваний)	Исхода нет (заболевания отсутствуют)	Всего
Фактор риска есть	20	36	56
Школа "Б"			
Фактор риска отсутствует	19	38	57
Школа "А"			
Всего	39	74	113

Результаты вычислений позволили установить, что $RR = 1,07$; $CI: 0,15 - 7,76$; $EF = 6,67\%$. Низкая этиологическая доля показывает, что нет достоверных различий в распространенности миопии между выбранными для сравнения группами обучающихся в 5-х классах.

При повторном обследовании обучающихся через 3 года обучения показано, что в образовательной организации с нормальными значениями уровня искусственной освещенности в учебных помещениях (школа "А"), частота миопии увеличилась до 38,6%, а в образовательной организации со сниженным уровнем искусственной освещенности в учебных помещениях (школа "Б") - 58,9% (табл. 4).

Таблица 4. Таблица сопряженности данных состояния зрения при повторном обследовании обучающихся в разных образовательных организациях

Показатели	Исход (случаи заболеваний)	Исхода нет (заболевания отсутствуют)	Всего
Фактор риска есть	33	23	56
Школа "Б"			
Фактор риска отсутствует Школа "А"	22	35	57
Всего	55	58	113

По результатам вычисления установлено: RR = 1,53; CI: 1,0 - 2,32; EF = 34,5%. Отношение шансов нарушения зрения в школе "Б" составило OR = 2,28.

Таким образом, обучение с 5-го по 8-й класс при нарушении светового режима учебного помещения привело к росту случаев миопии, связанных средней степенью связи с оцениваемым фактором риска - сниженным уровнем искусственной освещенности.

Использование подходов доказательной медицины позволяет с учетом рисков развития нарушения зрения и прогрессирования нарушений зрения под воздействием факторов образовательной среды уточнить значение факторов, являющихся приоритетными по степени негативного влияния на зрительные функции обучающихся образовательных организаций.

В группы высокого риска следует включать обучающихся с имеющимися нарушениями зрения различного характера, с впервые выявленной миопией, прогрессированием миопии, спазмом аккомодации, дисплазией соединительной ткани, способствующей появлению и прогрессированию миопии [31]. При обследовании старшеклассников миопия диагностирована у 20,6% обучающихся с дисплазией соединительной ткани и у 9,6% контрольной группы ($p < 0,05$).

Особое внимание в отношении развития нарушений зрения следует уделять ослабленным детям с хроническими заболеваниями.

Для выявления обучающихся группы риска, предрасположенных к формированию нарушений зрения и интенсивно использующих гаджеты и Интернет, рекомендуется проводить анкетирование. По результатам такого анкетирования возможно установить снижение качества жизни и определить основные факторы риска. Известно, что использование экранных медиа-устройств в ночное время в течение 1 ч приводит к нарушению сна и снижению показателей качества жизни [32]. Величина связей была более сильной в случае использования мобильных телефонов в темной комнате по сравнению с освещенной.

Показано также, что распространенности жалоб со стороны органов зрения, связанных с использованием цифровых средств обучения, способствует доступность ресурсов и книг в Интернете. Это приводит к сокращению детьми чтения текстов на бумажных носителях, оказывающего менее утомительное воздействие на зрение, чем чтение информации с экрана электронных средств обучения и коммуникаций [33].

III. Профилактика нарушений зрения и его прогрессирования у обучающихся образовательных организаций

Для профилактики нарушений зрения у обучающихся необходимо создание оптимальных условий обучения и воспитания. Ответственность за обеспечение таких условий несет образовательная организация в лице ее руководителя.

Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации <4> предусматривает участие в контроле за условиями обучения и воспитания в образовательных организациях медицинского персонала медицинских организаций. Новые возможности в профилактической деятельности медицинских организаций, осуществляющих медицинскую помощь несовершеннолетним, связаны с введением должности врача по гигиене детей и подростков в детской поликлинике.

<4> Приказ Минздрава РФ от 05.11.2013 N 822н "Об утверждении порядка оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях".

Для указанной категории медицинских работников разработаны протоколы оказания первичной медико-санитарной помощи, алгоритмы работы врача при осуществлении конкретных профилактических мероприятий.

При реализации профилактических мероприятий по предупреждению нарушения зрения и его прогрессирования необходимо осуществление контроля за соблюдением требований санитарных правил <5> и гигиенических нормативов <6>, в которых содержатся значения основных показателей оптимальной образовательной среды:

<5> Санитарные правила СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

<6> СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

1) Наполняемость классов, площадь на 1 ребенка не менее 2,5 м² при фронтальных методах работы, не менее 3,5 м² - при групповых формах и индивидуальных занятиях. Индивидуальное рабочее место, оборудованное ПК, должно занимать площадь 4,5 м².

2) Предельная наполняемость групп для детей с ограниченными возможностями зависит от вида нарушений здоровья. Для слабовидящих детей - не более 12 человек.

3) Продолжительность учебных занятий в неделю не должна превышать для обучающихся 1-х классов - 4-х уроков в день и 5 уроков 1 раз в неделю за счет физической культуры; для обучающихся 2 - 4-х классов - по 5 уроков в день и одного дня 6 уроков за счет физической культуры; для обучающихся 5 - 6-х классов - не более 6 уроков; для обучающихся 7 - 11-х классов - не более 7 уроков. Продолжительность уроков не должна превышать 45 мин, в 1-х классах и классах компенсирующего вида - 40 мин.

4) Для слабовидящих обучающихся 1 - 4-х классов продолжительность непрерывной зрительной нагрузки не должна превышать 10 мин, в средних и старших классах - 15 мин.

5) В помещении, где организуются рабочие места с компьютером, ноутбуком, планшетом необходимо предусмотреть естественное освещение и искусственное, общее и местное. Источник местного освещения должен располагаться сбоку от экрана и не создавать бликов. Должны использоваться лампы одного типа (электрические, люминесцентные, светодиодные).

6) Рабочее место пользователя ЭСО должно соответствовать росту обучающегося и обеспечивать правильную рабочую позу. Зрительная дистанция должна быть не менее 50 см.

7) Линейные размеры (диагональ) экрана ЭСО и шрифтовое оформление электронных учебников должны соответствовать гигиеническим требованиям.

8) В классах допускается одновременное использование только двух видов ЭСО (интерактивная доска и персональный компьютер, интерактивная доска и планшет). Не допускается для учебных целей использование мобильных средств связи.

9) Оконные проемы в классах, где используются ЭСО, должны быть оборудованы светорегулируемыми устройствами для предупреждения бликов на экранах.

10) Непрерывная и суммарная продолжительность работы за экраном ПК, ноутбука, планшета должна соответствовать возрастным гигиеническим требованиям.

11) В середине уроков с использованием ЭСО организуется перерыв для проведения комплекса упражнений для снятия зрительного утомления, статического напряжения мышц шеи, плечевого пояса, мышц нижних и верхних конечностей. Профилактические мероприятия проводятся также во время урока (офтальмотренаж и физкультминутки).

Визуальный контроль за соблюдением санитарно-эпидемиологических требований к обеспечению благоприятной световой среды включает контроль за следующими показателями:

1) Состоянием естественного освещения.

2) Отсутствием перегоревших ламп.

3) Обеспечением условий для левостороннего освещения (за исключением слесарных мастерских, где допускается как левостороннее, так и правостороннее освещение).

4) Обеспечением организации учебных занятий в помещениях, ориентированных на южные, юго-восточные и восточные стороны горизонта.

5) Наличием на светопроемах регулируемых солнцезащитных приспособлений и их использованием.

6) Использованием для внутренней отделки помещений материалов и красок, создающих матовую поверхность.

7) Отсутствием затемнения окон со стороны зеленых насаждений на участке.

8) Размещением цветов в переносных цветочницах на полу или подвесных кашпо в простенках окон.

9) Своевременностью очистки и мытья стекол.

10) Расположением светильников общего искусственного освещения, наличием возможности раздельного включения линий светильников.

11) Наличием местного освещения для классных досок, не обладающих собственным свечением.

12) Своевременностью очистки и мытья осветительной арматуры светильников.

13) Отсутствием одновременного использования ламп с различным спектром в одном помещении.

Для снижения рисков развития нарушений зрения и его прогрессирования необходимо, чтобы параметры визуальной среды учебных помещений соответствовали следующим нормативам: искусственная освещенность на рабочих местах должна быть не менее 400 люкс, в компьютерных классах - не менее 500 люкс; коэффициент пульсации, соответственно, не более 10% и 5%.

Важным условием сохранения зрения является сбалансированное питание обучающихся в образовательных организациях и в домашних условиях. Уровень содержания аминокислот в структуре питания является одним из определяющих факторов формирования соразмерной рефракции. Повышенное потребление простых углеводов влияет на ослабление аккомодации органа зрения и остроту зрения. Недостаточность триглицеридов, моно- и полиненасыщенных жирных кислот является фактором риска развития нарушения зрения [34].

Для предупреждения снижения и улучшения остроты зрения рекомендуется употреблять продукты, содержащие каротиноиды, лютеин, зеаксантин. Они восстанавливают зрительные функции при усталости, снижают последствия нагрузки на глаза, улучшают цветовосприятие. К витаминам и минералам, играющим существенную роль в функционировании зрения, относится фолиевая кислота, железо, цинк, витамины А, В, D.

Для дополнительного обогащения рациона питания обучающихся микронутриентами в эндемичных регионах по недостатку отдельных микроэлементов в меню должна использоваться специализированная пищевая продукция промышленного производства, обогащенные витаминами и микроэлементами, а также витаминизированные напитки промышленного выпуска. Витаминные напитки должны готовиться в соответствии с прилагаемыми инструкциями непосредственно перед раздачей. Прием поливитаминных препаратов не заменяет витаминизацию рациона питания обучающихся [35].

Для предупреждения нарушений зрения и их прогрессирования у обучающихся необходимо привлекать к профилактическим мероприятиям врачей, педагогов и родителей. В приложениях 1 - 3 даны гигиенические нормативы, регламентирующие использование электронных средств обучения, гигиенические требования к организации дистанционного обучения, формы двигательной активности обучающихся в режиме учебного дня [36].

Список литературы

1. Статистические материалы. Заболеваемость детского населения России (0 - 14 лет) в 2019 году с диагнозом, установленным впервые в жизни. Часть V. Москва. 2020.
2. Статистические материалы. Заболеваемость детского населения России (15 - 17 лет) в 2019 году с диагнозом, установленным впервые в жизни. Часть IX. Москва. 2020.
3. Бантьева М.Н., Маношкина Е.М., Матвеев Э.Н. Динамика заболеваемости юношей 15 - 17 лет в Российской Федерации. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020; 65 (2): 80 - 85.
4. Хорунжий Н.В., Алексеева А.В. Изучение патологической пораженности детского населения 0 - 14 лет. Современные научные исследования и разработки. 2017; 8 (16): 587 - 589.

5. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Сафонкина С.Г., Молдованов В.В., Ибрагимова Е.М. Санитарно-эпидемиологическое благополучие образовательных учреждений и риски здоровью детей и подростков. Анализ риска здоровью. 2014; 1: 65 - 72.
6. Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М., Молдованов В.В., Иванов В.Ю. Профилактическая среда в образовательных организациях профессионального образования: актуальные проблемы и пути решения. Здоровье населения и среда обитания. 2015; 8 (269): 46 - 50.
7. Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В., Ханхареев С.С., Богданова О.Г. Оценка риска здоровью обучающихся образовательных учреждений обусловленного факторами среды обитания. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2015; 5: 105 - 108.
8. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина Е.И., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности. Гигиена и санитария. 2017; 110: 110 - 995.
9. Семьицина Н.М., Крючкова А.В., Панина О.А., Кузнецова С.А. Оценка состояния здоровья и образа жизни подростков в регионе. Сборник материалов XXIII Конгресса педиатров России. 2021. С. 198.
10. Филькина О.М., Воробьева Е.А., Долотова Н.В., Кочерова О.Ю., Малышкина О.И. Длительность использования цифровых устройств как один из факторов риска развития миопии у школьников. Анализ риска здоровью. 2020; 4: 76 - 83.
11. Печуров Д.В., Порецкова Г.Ю., Кольцова Н.С., Тяжева А.А. Сравнительная оценка состояния органа зрения у детей дошкольного и школьного возраста. Сборник материалов XXIII Конгресса педиатров России. 2021. С. 158.
12. Qian D-J, Zhong H, Li J, Niu Z, Yuan Y & Pan C-W. Myopia among school students in rural China (Yunnan). *Ophthalmic Physiol Opt* 2016; 36: 381 - 387.
13. Saxena R, Vashist P, Tandon R et al. Prevalence of myopia and its risk factors in urban schoolchildren in Delhi: the North India Myopia study (NIM Study). *PLoS ONE* 2015; 10: e0117349.
14. Paudel P, Ramson P, Naduvilath T et al. Prevalence of vision impairment and refractive error in school children in Ba Ria - Vung Tau province, Vietnam. *Clin Exp Ophthalmol* 2014; 42: 217 - 226.
15. Guan H, Yu NN, Wang H Jones-Jordan LA, Mitchell GL, Cotter SA et al. Visual activity before and after the onset of juvenile myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52: 1841 - 1850 Impact of various types of near work and time spent outdoors at different times of day on visual acuity and refractive error among Chinese schoolgoing children. *PLoS ONE* 2019; 14: e0215827.
16. Alvarez-Peregrina C., Sánchez-Tena M., Martínez-Pérez C., and Villa-Collar C. The relationship between screen and outdoor time with rates of myopia in Spanish children. *Front Public Health*. 2020; 8: 560378. Published online 2020 Oct 14. doi: 10.3389/fpubh.2020.560378.
17. Jones LA, Sinnott LT, Mutti DO, Mitchell GL, Moeschberger ML & Zadnik K. Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007; 48: 3524 - 3532.

18. Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Cotter SA et al. Time outdoors, visual activity, and myopia progression in juvenileonset myopes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53: 7169 - 7175.
19. Li S-YS-M, Li H, Li S-YS-M et al. Time outdoors and myopia progression over 2 years in Chinese children: The Anyang Childhood Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015; 56: 4734 - 4740.
20. Saxena R, Vashist P, Tandon R et al. Incidence and progression of myopia and associated factors in urban schoolchildren in Delhi: The North India Myopia Study (NIM Study). *PLoS ONE* 2017; 12: e0189774.
21. Wu P-C, Tsai C-L, Wu H-L, Yang Y-H & Kuo H-K. Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in schoolchildren. *Ophthalmology* 2013; 120: 1080 - 1085.
22. Smaldone G, Campagna O, Pacella E, et al. Computer use and onset of myopia in children: a systematic review. *Senses Sci* 2015; 2 (1): 1 - 7. doi: 10.14616/sands-2015-1-0107.
23. Lanca C. & Saw S-M. The association between digital screen time and myopia: A systematic review. *Ophthalmic Physiol Opt* 2020; 40: 216 - 229. <https://doi.org/10.1111/opo.12657>
24. Вятлева О.А. Влияние использования смартфонов на самочувствие, когнитивные функции и морфофункциональное состояние центральной нервной системы у детей и подростков (обзор литературы). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020; 1: 4 - 11.
25. Mowatt L., Gordon C., Santosh ABR., Jones T. Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students. *Int J Clin Pract*. 2018 Jan; 72(1). doi: 10.1111/ijcp.13035
26. Кучма В.Р., Седова А.С., Степанова М.И., Рапопорт И.К., Поленова М.А., Соколова С.Б., Александрова И.Э., Чубаровский В.В. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020; 2: 4 - 23.
27. Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Котова Н.В., Максименко О.Е., Олюшина Е.А., Лангуев К.А. Гигиенические аспекты дистанционного образования обучающихся. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020; 3: 35 - 39.
28. Pellegrini M, Bernabei F, Scorcio V, Giannaccare G, Graefes. May home confinement during the COVID-19 outbreak worsen the global burden of myopia? *Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020 Sep; 258 (9): 2069 - 2070.
29. Максимов С.А., Зинчук С.Ф., Давыдова Е.А., Зинчук В.Г. Риски и их оценка в медико-биологических исследованиях. *Методические рекомендации*. Кемерово. 2010. - 28 с.
30. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; 1: 14 - 20.
31. Плотникова О.В. Врачебная профессиональная консультация подростков с дисплазией соединительной ткани - проблемы, этапы, методология. *Профилактическая медицина*. 2013;

2(47): 62 - 66.

32. Mireku MO., Barker MM, Mutz J., Dumontheil I., Thomas MSC, R sli M. et al. Night-time screen-based media device use and adolescents' sleep and health-related quality of life. Environ Int. 2019 Mar; 124: 66 - 78.

33. Reddy SC., Low CK., Lim YP., Low LL., Mardina F., Nursaleha MP. Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students Nepal. J Ophthalmol. 2013 Jul - Dec; 5(2): 161 - 168.

34. Значимость пластических и энергетических компонентов питания в патологии рефракции/С.А. Петров, О.В. Корнева, И.А. Воробьев [и др.]//Медицинская наука и образование Урала. 2012; 4(72): 122 - 124.

35. СанПиН 2.3/2.4.3590-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения". Раздел VIII. Особенности организации общественного питания детей.

36. Гигиенические нормативы и специальные требования к устройству, содержанию и режимам работы в условиях цифровой образовательной среды в сфере общего образования. Руководство. М. НМИЦ здоровья детей Минздрава России. 2020. - 20 с.

Приложение

Приложение 1

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ,

РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

1. Требования к размеру экрана электронных средств обучения (ЭСО)

Электронные средства обучения	Диагональ экрана, дюйм/см
Персональный компьютер	не менее 15,6/39,6
Ноутбук	не менее 15,6/39,6
Планшет	не менее 10,5/26,6

2. Продолжительность безопасного использования электронных средств обучения

Электронные средства обучения	Классы	Продолжительность использования ЭСО, не более	суммарно в день в школе <7>, мин	суммарно в день дома, мин <8>
		на уроке, мин		
Персональный компьютер	1 - 2 классы	20	40	80
	3 - 4 классы	25	50	90
	5 - 9 классы	30	60	120
	10 - 11 классы	35	70	170
Ноутбук	1 - 2 классы	20	40	80
	3 - 4 классы	25	50	90
	5 - 9 классы	30	60	120
	10 - 11 классы	30	90	150
Планшет	1 - 2 классы	10	30	80
	3 - 4 классы	15	45	90
	5 - 9 классы	20	60	120
	10 - 11 классы	20	80	150

<7> При использовании 2-х и более электронных средств обучения суммарное время работы с ними в школе не должно превышать максимума по одному из них.

<8> При использовании 2-х и более электронных средств обучения суммарное время работы с ними дома не должно превышать максимума по одному из них.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

К ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

1. В режиме дистанционного обучения следует использовать персональный компьютер или ноутбук, подключенные к интернету по проводной сети. При использовании беспроводной сети расстояние от точки WiFi до рабочего места должно быть не менее 5 м.
 2. Использование на занятиях более двух ЭСО не допускается.
 - 2.3. Не допускается использование смартфонов для образовательных целей (чтение, поиск информации).
 - 2.4. Использование ноутбуков обучающимися начальных классов возможно при наличии дополнительной клавиатуры.
 - 2.5. Обучающийся должен быть обеспечен рабочим местом в соответствии с длиной тела.
 - 2.6. Основным источником света на рабочем месте обучающегося должен располагаться сбоку от экрана персонального компьютера или ноутбука.
 - 2.7. Размеры (диагональ) экрана ЭСО должны соответствовать гигиеническим нормативам.
 - 2.8. Организация рабочих мест пользователей персональных компьютеров, ноутбуков и планшетов должна обеспечивать зрительную дистанцию до монитора не менее 50 см. Использование планшетов предполагает их размещения на столе под углом 30°. Исключается работа с ноутбуком или планшетом на коленях, в руках, лежа.
 - 2.9. Детям в возрасте от 6 до 10 лет необходимо ограничивать использование ЭСО в образовательных целях: суммарная продолжительность всех видов экранной деятельности не должна превышать 2 часов в день. Суммарная продолжительность всех видов экранной деятельности <9> для детей старше 10 и до 12 лет - не более 3 часов в день; для детей старше 12 лет - не более 4 часов в день.
-
- <9> Экранная деятельность - это процесс активного взаимодействия человека (ребенка) с экраном в процессе обучения.
- 2.10. Режим занятий и отдыха обучающихся должен строиться на соотношении "один к трем" для обучающихся от 6 до 8 лет (на каждые 10 минут работы 30 минут отдыха); для обучающихся старше 8 и до 12 лет - "один к двум" (на каждые 10 минут работы - 20 минут отдыха); для обучающихся от 12 до 15 лет - также "один к двум" (на каждые 30 минут работы - 60 минут отдыха); для обучающихся от 15 до 18 лет - "один к одному" (на каждые 45 минут работы - 45 минут отдыха).
 - 2.11. При необходимости использовать наушники следует ограничить их непрерывное использование для всех возрастных групп не более часа. Уровень громкости не должен превышать 60% от максимальной.

2.12. ЭСО следует выключать или переводить в "спящий" режим, когда их использование приостановлено или завершено, чтобы светящийся экран не находился в поле зрения обучающихся.

2.13. Для чтения, выполнения заданий обучающимися всех возрастных групп следует использовать преимущественно учебные издания на бумажных носителях.

2.14. Во время и между занятиями организуются перерывы для профилактики зрительного утомления, повышения активности центральной нервной системы, для снятия напряжения с мышц шеи и плечевого пояса, с мышц шеи и плечевого пояса, с мышц туловища, для укрепления мышц и связок нижних конечностей. Комплексы упражнений проводятся последовательно в соответствии с Приложением 4.

2.15. Перед началом занятий и каждый час работы помещение, в котором проводятся занятия, следует проветривать (не менее 15 минут) с учетом погодных-климатических условий, в присутствии детей следует избегать сквозняков.

2.16. Экран монитора, корпус системного блока и другие устройства, входящие в состав рабочего места, необходимо протирать не реже, чем раз в неделю специальными средствами с антисептическим и антистатическим эффектом. Клавиатуру компьютера (ноутбука) и компьютерную мышь необходимо протирать ежедневно в конце занятий специальными влажными салфетками с антисептическим эффектом.

Приложение 3

ФОРМЫ

ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В РЕЖИМЕ УЧЕБНОГО ДНЯ

Формы двигательной активности в режиме учебного дня:

1. Перед началом учебного дня организуют утреннюю гимнастику. Продолжительность гимнастики составляет 5 - 7 мин.
2. Двигательная активность, необходимая для обучающихся на переменах, обеспечивается:
 - организацией активного отдыха с использованием комплекта многофункционального спортивно-игрового оборудования, включающего шведские стенки, мягкие игровые и спортивные модули и др.;
 - проведением подвижных игр;
 - организацией отдельных зон (батутный, скалодром и др.),
 - размещением оборудования на открытом воздухе (качели, карусели, качалки, батут, скалодром и др.).
3. Проведению утренней гимнастики, подвижных игр на открытом воздухе отдается предпочтение.

4. Во время учебных занятий организуют физкультурные минутки (ФМ), которые должны быть включены в план урока.
5. Выбор упражнений для ФМ определяется содержанием и продолжительностью учебной деятельности (письмо, чтение, просмотр видеоматериала, работа с электронными средствами обучения и др.).
6. Комплекс физических упражнений и форм двигательной активности составляет педагог совместно с педагогом физической культуры и медицинским работником образовательной организации с учетом возраста и пола детей и состояния их здоровья.
7. Утренняя гимнастика, активный отдых на переменах, ФМ во время урока могут проводиться с использованием школьного радио, информационных технологий (презентации, видеоролики).
8. Для повышения мотивации рекомендуется применение современных эмоционально-окрашенных форм двигательной активности, с использованием музыкального сопровождения, которые меняются не реже 1 раза в 2 недели.
9. К утренней гимнастике, активным переменам не допускаются обучающиеся, жалующиеся на состояние здоровья.

Приложение 4

Упражнения, рекомендуемые для включения в физкультурные минутки, для профилактики зрительного утомления (выполняются стоя)

1. Сильно зажмурить глаза на 3 - 5 с, затем открыть на 3 - 5 с. Повторить 3 - 4 раза.
2. Быстро моргать примерно 5 - 7 с, закрыть глаза на 5 с. Повторить 3 - 4 раза.
3. Медленно поднять глаза вверх, затем опустить их вниз. Повторить 3 - 4 раза.
4. Медленно перевести глаза вправо, затем - влево. Повторить 3 - 4 раза.
5. Медленно вращать глазами по часовой стрелке, затем наоборот. Повторить 3 - 4 раза.
6. Комплекс "20-20-20". После 20 мин работы с использованием электронных средств обучения делается пауза 20 с, во время которой необходимо смотреть на предметы, расположенные на расстоянии 6 м (20 футов) и более.
7. Упражнения "с меткой на стекле". Необходимо посмотреть на точку на стекле (любой близко расположенный предмет), затем перевести взгляд на дальнее расстояние. Повторить 3 - 4 раза.
8. В максимально вытянутой руке необходимо держать небольшой, лучше яркий, предмет и внимательно смотреть на него. Затем необходимо медленно поднести предмет к носу. Как только предмет превратится в одно яркое пятно, досчитать до пяти и медленно отвести руку обратно. Повторить 3 - 4 раза.

9. Слежение взглядом по заданной траектории с использованием офтальмотренажеров, различных предметов, за воображаемыми цифрами, буквами, линиями или движущимися объектами. С целью профилактики травм в шейном отделе позвоночника офтальмотренажеры, а также предметы, используемые для проведения упражнений, должны быть размещены во фронтальной плоскости.

Упражнения для снятия напряжения с мышц предплечья и кистей рук

1. Сжать максимально руки в кулак и подержать 3 с, затем разжать и подержать 6 с. Повторить 3 - 4 раза.
2. Круговые движения кистями рук правой - против часовой стрелки, левой - по часовой стрелке. Повторить 3 - 4 раза. Затем повторить движения в обратном направлении. Повторить 3 - 4 раза.
3. Совместить ладони рук вертикально и надавить пальцами рук друг на друга в течение 3 - 5 с, затем расслабить. Повторить 3 - 4 раза.
4. Круговые движения большими пальцами кистей рук - правым против часовой стрелки, левый - по часовой стрелке, затем - наоборот. Повторить 3 - 4 раза.
5. Совместить поочередно большие пальцы кистей рук с другими пальцами. Повторить 3 - 4 раза.
5. Энергично несколько раз встряхнуть кистями сначала поднятых, затем опущенных выпрямленных рук.

Упражнения для повышения активности
центральной нервной системы

1. Прыжки вверх на двух ногах 5 - 7 с.
2. Поворот туловища вправо, вернуться в исходное положение, затем поворот влево, вернуться в исходное положение. При выполнении упражнения положение стоп (на уровне плеч) не меняется. Повторить 3 - 4 раза.
3. Поворот туловища вправо, вернуться в исходное положение, затем поворот влево, вернуться в исходное положение. При выполнении упражнения положение ног не меняется. Повторить 3 - 4 раза.
4. Вращение туловища вокруг вертикальной оси по часовой стрелке 1 раз, затем против часовой стрелки 1 раз

Упражнения для снятия напряжения с мышц шеи и плечевого пояса

1. Отвести плечи максимально назад, задержать положение на 3 с, вернуться в исходное положение. Повторить 3 - 4 раза.
2. Поднять плечи максимально вверх, задержать положение на 3 с, опустить плечи вниз. Повторить 3 - 4 раза.

3. Соединить пальцы рук за спиной, стараясь зацепить их в замок - правая рука вверху, левая внизу, затем руки поменять местами. Повторить 3 - 4 раза.

Упражнения для снятия напряжения с мышц предплечья и кистей рук

1. Сжать максимально руки в кулак и подержать 3 с, затем разжать и подержать 6 с. Повторить 3 - 4 раза.
2. Круговые движения кистями рук правой - против часовой стрелки, левой - по часовой стрелке, а затем наоборот. Повторить 3 - 4 раза.
3. Совместить ладони рук вертикально и надавить пальцами одной рукой на пальцы другой в течение 3 - 5 с, затем расслабить. Повторить 3 - 4 раза.
4. Круговые движения большими пальцами кистей рук - правым против часовой стрелки, левый - по часовой стрелке, затем - наоборот. Повторить 3 - 4 раза.
5. Совместить поочередно большие пальцы кистей рук с другими пальцами. Повторить 3 - 4 раза.
6. Энергично несколько раз встряхнуть кистями рук.

Упражнения для снятия напряжения с мышц туловища

1. Поднять руки вверх, потянуться, задержать положение на 3 с, опустить руки вниз. Повторить 3 - 4 раза.
2. Поставить руки на пояс, разместив большие пальцы спереди, а ладони сзади. Максимально прогнуться назад, вернуться в исходное положение. Повторить 3 - 4 раза.
3. Поставить ноги на ширину плеч, руки - вдоль туловища. Выполнять плавные наклоны вправо, затем влево, скользя руками вдоль ног. Повторить 3 - 4 раза.

Упражнения для укрепления мышц и связок нижних конечностей

1. Подняться на носки обеих ног, вернуться в исходное положение. Повторить 3 - 4 раза.
2. Поставить правую ногу вперед, не отрывая пятки от пола, затем максимально потянуть носок ноги на себя и вернуться в исходное положение. Повторить 3 - 4 раза. То же упражнение выполнить для левой ноги.
3. Перекаты с пятки на носок двумя ногами одновременно, затем - с носка на пятку. Повторить 3 - 4 раза.