

REFERENCES

1. Avkhimenko M.M. // Meditsinskaya pomoshch'. — 2003. — 2. — P. 25–29 (in Russian).
2. Akulina T.I. On legal status of medical workers // Materials of scientific and practical conference «Medicine and law in XXI century» (Sankt-Peterburg, 1 July 2010). — Sankt-Peterburg. — 2011. — P. 18–28 (in Russian).
3. Vinokur V.A. Novye Sankt-Peterburg // Vracheb. vedomosti. — 2008. — 1. — P. 82–92 (in Russian)
4. Golubovskiy S.A., Kolbenev Yu.N. // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. — 2009. — 9. — P. 107–108 (in Russian)
5. Gur'yanov M.S. // Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. — 2010. — 1. — P. 19–22 (in Russian)
6. Ermolina, T.A. // Zdravookhranenie RF. — 2009. — 6. — P. 27–31 (in Russian).
7. N.M. Rimashevskaya, ed, E.A. Ballaeva, et al. Health and health care in gender dimension. — Moscow: Agentstvo «Sotsial'nyy projekt», 2007. — 240 p. (in Russian).
8. Zinov'eva O. V., Bartenev D.G. Vrachebnoe soslovie, 2004; 7: 26–32 (in Russian).
9. Izmerov N.F. Analysis of occupational factors' influence on health care of medical staffers. Assembly lecture. — Moscow: Real'noe vremya, 2005. — 40 p. (in Russian).
10. Kononov O.E. Probl. // Sotsial. gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. — 2008. — 3. — P. 9–12 (in Russian).
11. Kuz'mina, E.M. Contemporary criteria to evaluate dental state in epidemiologic examination of population. — Moscow, 2007. — 249 p. (in Russian).
12. Order of RF Ministry of health and social development on 12 April 2011 № 302n. Rossiyskaya gazeta; 5619, 28 October 2011 (in Russian).
13. Order of RF Ministry of health and social development on 26 April 2011 № 342n «On approval of procedure for certification of workplaces according to work conditions» // Rossiyskaya gazeta. — 5511. — 24 June 2011 (in Russian).
14. Federal Law on 28.12.2013 № 426-FZ «On special evaluation of work conditions» // Rossiyskaya gazeta. — 6271. — 30 December 2013 (in Russian).

Поступила 18.06.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Быковская Татьяна Юрьевна (Bykovskaya T.Yu.),
зав. каф. организации здравоохранения и обществ. здоровья с курсом инф. компьютерных технологий в здравоохранении и мед. РостГМУ, министр здравоохранения Ростовской области, д-р мед. наук, доц. E-mail: minzdrav@aanet.ru.

Леонтьева Елена Юрьевна (Leontyeva E.Yu.),
зав. стомат. отд. клиники РостГМУ, врач-стоматолог-терапевт, ассист. каф. стоматологии №2 РостГМУ, канд. мед. наук. E-mail: leont06@list.ru.

УДК 613.6.02; 613.62

Немаева А.В.¹, Алпатова В.Г.¹, Калинина С.А.², Меркулова А.Г.²

ЗРИТЕЛЬНАЯ УСТАЛОСТЬ У ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ-ТЕРАПЕВТОВ, ПРИМЕНЯЮЩИХ ОПЕРАЦИОННЫЙ МИКРОСКОП В ЭНДОДОНТИИ

¹Клиника «Меди на Покровском», г. Москва, Покровский б-р, 4/1 7с10, Москва, РФ, 101000;

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, РФ, 105275

Представлены результаты оценки зрительной усталости среди врачей-стоматологов-терапевтов, применяющих операционный микроскоп при эндодонтическом лечении зубов, основанные на данных анкетирования, определении физиологических показателей зрительной системы в зависимости от уровня освещенности рабочего поля. Нарушения зрительного анализатора подтверждены результатами определения длительности цветового последовательного контраста и показателя критической частоты слияния мельканий.

Ключевые слова: зрительная усталость; операционный микроскоп; освещенность рабочего поля; системы увеличения; профессиональная патология

Nemaeva A.V.¹, Alpatova V.G.¹, Kalinina S.A.², Merkulova A.G.² **Visual fatigue in therapeutic dentists using operation microscopy in endodontics.** ¹Clinic "Medi on Pokrovsky", 4/1 7s10, Pokrovsky Blvd., Moscow, Russian Federation, 101000; ²Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budenogo Ave., Moscow, Russian Federation, 105275

The authors presented results of visual fatigue evaluation in therapeutic dentists using operation microscope for endodontic dental treatment, based on questionnaire data, visual physiologic parameters assessment in dependence on illumination level of operative field. Vision disorders are confirmed by results of color successive contrast duration and of critical frequency of flicker fusion.

Key words: *visual fatigue; operation microscope; illumination of operative field; zoom systems; occupational diseases*

Доказано, что оказание эндодонтической помощи в условиях специализированного кабинета или отделения, оснащенного стоматологическим микроскопом, значительно повышает его эффективность, снижая процент возможных осложнений и вероятность повторного эндодонтического лечения [1].

Однако зрительно-напряженная работа может приводить к утомлению, как зрительному, так и общему. По данным хронометражных исследований зрительный труд стоматолога занимает 85% рабочего времени [4].

Зрительная система — это динамичная система, в которой постоянно происходит прием, передача и переработка информации. Она может перестраиваться в зависимости от внешних условий [7]. Даже кратковременная зрительная работа вызывает изменения в состоянии аккомодации [13]. Постоянное мышечное напряжение глаз может приводить к нарушениям бинокулярного зрения. При этом отмечаются головные боли, быстрая утомляемость, временная диплопия, понижение остроты зрения [7].

При выполнении зрительных работ, связанных с напряжением зрения, ведущими внешними факторами являются светотехнические условия [2].

Исследованиями подтверждено, что зрительно-напряженная работа с применением оптических приборов, в условиях пониженной освещенности вызывает функциональные расстройства зрительного анализатора, выражающиеся в нарушении работоспособности мышечного аппарата глаза. Степень развивающихся нарушений прямо зависит от характера, интенсивности и продолжительности производственной деятельности [7].

С увеличением интенсивности освещения повышается функциональный уровень зрительного анализатора: повышается острота зрения, устойчивость ясного видения, скорость переработки зрительной информации, объем аккомодации [7,10]. С другой стороны, избыточное освещение может вызывать нарушение в функциональном состоянии сетчатки [8]. Неравномерное распределение яркости в поле зрения специалистов (коэффициент соотношения менее 0,6) повышает их утомляемость [6].

В процессе эндодонтического лечения врач-стоматолог проводит манипуляции в корневых каналах, диаметр которых составляет от 0,06 мм до 2–3 мм. Данный диапазон объектов различения соответствует I, II, III разрядам зрительных работ. Согласно рекомендациям СНиП 23–05–2010 для подобного уровня работ требуется освещенность в диапазоне 5000–750 Люкс. В регламентирующих оснащение стоматологических кабинетов «Санитарно-гигиенических требованиях к стоматологическим медицинским органи-

зациям» рекомендован уровень общего освещения стоматологического кабинета 500 Люкс (люминесцентными лампами). При этом уровень освещенности от местных источников не должен превышать уровень общего освещения более чем в 10 раз, то есть не более 5000 Люкс [9]. В то же время, европейские стандарты NBN EN 12464–1(2011) [12] и INTERNATIONAL ISO STANDARD 9680 [11] рекомендуют диапазон уровней 8.000–20.000 Люкс.

Однако современные светильники стоматологических установок достигают уровня освещенности 25 000 Лк в комбинации с общим освещением кабинета. Широко рекламируемые бестеневые лампы увеличивают общую освещенность до 30 000 Лк. Системы освещения для микроскопов имеют диапазоны 80 000–180 000Лк. Представляет интерес, как может повлиять данное увеличение освещенности рабочего поля на состояние врача-оператора.

Цель исследования — анализ частоты применения и правильности использования средств увеличения при эндодонтическом лечении врачами-стоматологами, а также распространенности зрительной усталости среди стоматологов, применяющих средства визуализации.

Материалы и методы. Объектами исследования были врачи-стоматологи 26–50 лет, применяющие операционный микроскоп для работы с корневой системой зубов; условия освещения рабочего поля в стоматологических кабинетах частных клиник г. Москвы; стоматологические операционные микроскопы различных модификаций и производителей.

Для социологического опроса врачей-стоматологов была разработана анкета. Данные анкетного опроса 105 врачей-стоматологов-терапевтов проанализированы и статистически обработаны. Широкий круг вопросов, включенных в анкету, позволил провести анализ структуры данной группы специалистов, выявить особенности применения ими средств увеличения, оценить распространенность профессиональной патологии.

Для оценки зрительной усталости определялась длительность цветового последовательного контраста (ЦПК) [5] и показатель критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) [3]. Было обследовано 38 человек. При обследовании параметров зрительной системы не включались специалисты, имеющие патологию зрения или прошедшие лазерную коррекцию зрения.

Для оценки освещенности использовались нормативные материалы: «Санитарно-гигиенические требования к стоматологическим медицинским организациям» (Изменение 2 к СанПиН 2.1.3.1375–03, Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.1.3.2524–09).

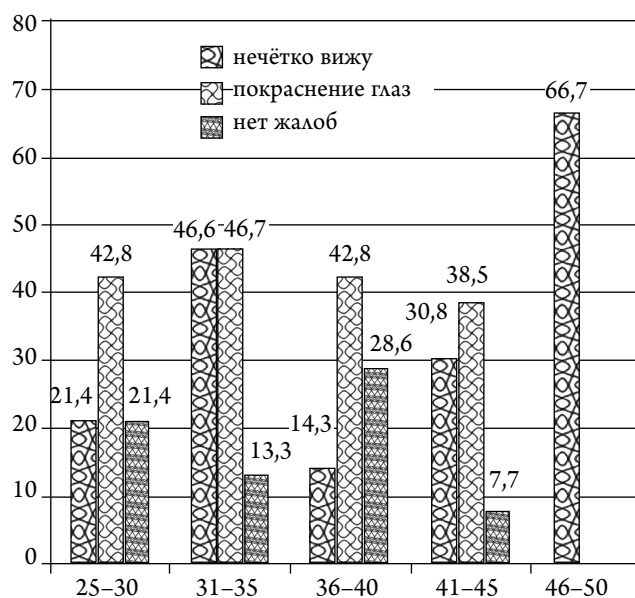


Рис. 1. Распределение симптомов зрительной усталости в различных возрастных группах врачей, использующих микроскоп

Параметры освещенности рабочей зоны на уровне полости рта пациента измерялись портативным люксметром. Фиксировались максимальные и минимальные величины освещенности, применяемые врачами в процессе лечения.

Применялись следующие методы статистической обработки данных: точный критерий Стьюдента, критерий Уилкоксона.

Результаты и их обсуждение. Специалисты из различных коммерческих медицинских учреждений, включенные в исследование, были разделены на группы: по полу (39% мужчин, 61% женщин), по возрасту (26–30 лет 24%, 31–35 лет 26%, 36–40 лет 14%, 41–45 лет 28%, 46–50 лет 8%), по виду применяемой системы увеличения при эндодонтическом лечении зубов (87% врачей используют операционный микроскоп для лечения корневых каналов зубов, 13% сочетают применение микроскопа и бинокулярной лупы).

Согласно постановлению Правительства РФ от 14 февраля 2003 г. № 101 продолжительность рабочего времени врачей-стоматологов-терапевтов составляет 33 часа в неделю. Однако 64% опрошенных отметили, что работают более 36 часов в неделю, 18% специалистов трудятся в пределах установленной нормы. Напряженность рабочей смены в условиях коммерческого приема вариабельна: врач принимает от 3 до 12 пациентов (в среднем 4–6 человек).

По данным анкетирования, нарушение зрения отмечено у 58,7% врачей. У 41,3% стоматологов патология зрения диагностирована до начала практики, 17,4% отмечают возникновение проблем в процессе практики. Из них 10,9% связывают появление патологии с возрастными изменениями. В 6,5% нарушение зрения определено в возрастной группе 25–40 лет.

Специалисты, принявшие участие в опросе, используют системы увеличения различных фирм-производителей. При этом 48% врачей отмечают высокий уровень комфорта используемой системы, 35% указывают оценку — «выше среднего», 17% ставят среднюю оценку своей системе.

Врачи, участвовавшие в анкетировании, были разделены на возрастные группы: 26–30 лет, 31–35 лет, 36–40 лет, 41–45 лет, 46–50 лет. При оценке статистических данных в этих группах выявлено следующее распределение симптомов зрительной усталости (рис. 1):

Таким образом, симптом зрительной усталости, проявляющийся в нечетком видении предметов при переводе зрения вдаль/в близь, наиболее выражен среди врачей старшей возрастной группы (46–50 лет) и достаточно часто, в 46,7% случаев, встречается в возрасте 31–35 лет. Покраснение глаз отмечается одинаково часто во всех возрастных группах с преобладанием в возрасте 31–35 лет. Отмечено, что данную жалобу не предъявляли врачи 46–50 лет. Возможно, это связано с малым количеством наблюдений среди специалистов данной группы. Тем не менее, чаще всего не предъявляли жалоб на симптомы зрительной усталости врачи 36–40 лет и 26–30 лет.

Среди опрошенных, 28% врачей отметили, что используют микроскоп для выполнения части эндодонтических манипуляций, 48% выполняют все манипуляции с применением микроскопа.

В выделенных группах специалистов в зависимости от объема работы с микроскопом и наличием/отсутствием жалоб со стороны зрительной системы не выявлено зависимости между наличием жалоб и объемом работы с применением системы увеличения: $p=0,198488152$ ($p>0,05$, критерий Фишера).

Отмечена взаимосвязь объема манипуляций, применяемых с использованием микроскопа, и срока использования. Наиболее часто врачи выполняют часть манипуляций в первые два года от начала применения микроскопа. Далее повышается объем манипуляций, выполняемых под контролем увеличения (рис. 2). В ряде случаев среди опытных врачей сохраняется тенденция частичной работы с микроскопом, но это связано с особенностями комплектации рабочих кабинетов (в ряде клиник один микроскоп применяется в нескольких кабинетах).

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что адаптационный период в эксплуатации микроскопа составляет 2 года.

Наиболее часто применяется микроскоп при обработке корневых каналов (92,9%), пломбировании корневых каналов (78,6%) и создании доступа к корневому каналу (71,4%). Не выявлено зависимости между наличием жалоб и объемом работы с применением системы увеличения ($p>0,05$, критерий Фишера).

Была проведена оценка освещения 20 стоматологических кабинетов, в которых специалисты отмечали появление жалоб со стороны зрительной системы после рабочей смены. Измерялись максимальные и

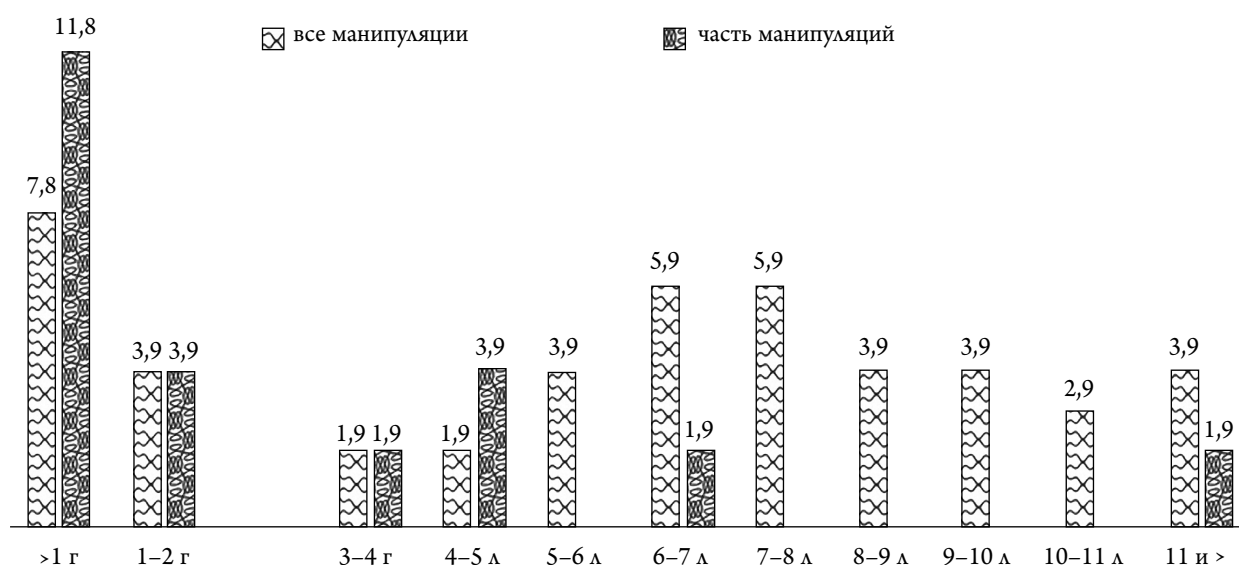


Рис. 2. Объем манипуляций, применяемых с применением микроскопа, в зависимости от срока его использования

Таблица

Оценка гигиенических и физиологических параметров

№ п/п	Возраст, лет	Общий уровень освещенности, Lx		Покраснение глаз		Нечеткое видение		ЦПК, сек		КЧСМ	
		до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
1.	29	55000	15000	+	+	+	–	11	15	39	41
2.	34	38000	12000	+	–	+	–	3	4,2	40	42
3.	28	45000	15000	+	+	+	–	5	6,6	41	41
4.	35	62000	18000	+	–	+	–	16,9	18	44	45
5.	40	100000	20000	+	+	+	+ \ –	9	11,3	43	44
6.	42	94000	15500	+	+	+	+ \ –	5	6,4	40	44
7.	38	86000	13000	+	–	+	–	7,5	9	39	42

минимальные величины освещенности комплекса осветителей, применяемые врачами в процессе лечения.

Согласно рекомендациям «Санитарно-гигиенические требования к стоматологическим медицинским организациям» (Изменение 2 к СанПиН 2.1.3.1375–03, Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.1.3.2524–09), освещенность рабочего поля с применением дополнительных источников света не должна превышать 5000 Лк. Однако освещенность от операционного микроскопа в процессе эндодонтического лечения зубов превышает рекомендованный уровень на 140–1000%.

Отмечено, что врачи, указывающие на проявление обоих симптомов со стороны зрительной системы (нечеткое видение при переводе взгляда вдаль/вблизи и покраснение глаз), в течение всего приема работали на максимальной яркости имеющихся систем увеличения. В данной группе врачей проведены физиологические исследования, включающие: определение длительности цветового последовательного контраста и критической частоты слияния мельканий.

В рамках исследования проведен опыт, во время которого данным специалистам предложено уменьшить интенсивность освещения в процессе работы

на 30–70% в зависимости от исходной величины освещенности. Максимальная освещенность при этом не превышала предел 20.000 Лк. Была проведена оценка показателей и наличия жалоб через 1 месяц после коррекции освещенности. Данные отражены в таблице.

При опросе врачей после проведения опыта количество жалоб на покраснение глаз снизилось на 33,3%, на нечеткое видение при переводе взгляда вдаль/вблизи — на 66,7%.

Снижение освещенности рабочего поля до уровня, не превышающего 20 000 Люкс, привело к повышению величины цветового последовательного контраста, что свидетельствует о снижении зрительного утомления и является статистически значимым ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона).

Снижение освещенности рабочего поля до уровня, не превышающего 20 000 Люкс, привело к повышению значения критической частоты слияния мельканий, что свидетельствует о снижении зрительного утомления и является статистически значимым ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона).

Выводы:

1. Адаптационный период при эндодонтическом лечении с применением операционного микроскопа со-

ставляет 2 года. Рабочий комплекс систем освещения, применяемый врачами в процессе эндодонтического лечения зубов, превышает рекомендованный уровень на 140–1000%.

2. Снижение уровня освещенности до уровня, не превышающего 20.000 Люкс, приводит к улучшению работы зрительного анализатора в ближайшие сроки наблюдения, снижению зрительной усталости и уменьшению количества жалоб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 11–13)

1. Алпатова В.Г. Совершенствование методов диагностики и эндодонтического лечения постоянных зубов у подростков и лиц молодого возраста. Автореф. дисс. ... доктора медицинских наук. — М., 2012

2. Глаголева Т.А., Кроль Ц.И. Роль освещения в повышении производительности труда и улучшении его условий // Светотехника. — 1970. — №4. — С. 5–7.

3. Голубцов К.В., Куман И.Г., Хейло Т.С. и др. Мелькающий свет в диагностике и лечении патологических процессов зрительной системы человека. // Инф. процессы. — 2003. — Т. 3. — № 2. — С. 114–122.

4. Данилова Н.Б. Научное обоснование оптимизации трудового процесса врачей-стоматологов терапевтического профиля: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.50 / Данилова Н.Б.; СПб Гос. мед. академия. — СПб, 2004 г. — 238 с.

5. Коваленко В.В., Гаврилова Л.М. Харьковский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний. Описание изобретения к авторскому свидетельству 975009 от 23.11.1982

6. Колпаков С.П., Румянцев А.Г. Опыт применения комплексного метода коррекции психологического состояния человека в условиях работы с постоянным зрительным напряжением // Физиология человека. — 1987. — Т. 13. — №1. — С. 42–49

7. Корнюшина Т.А. Физиологические механизмы развития зрительного утомления и перенапряжения и меры их профилактики, дисс. ... д-ра биол. наук: 14.00.50/ Корнюшина Т.А.; Моск. НИИ глазных болезней им. Гельмгольца. — М., 1999. — 284 с.

8. Преображенский П.В., Шостак В.И., Балашевич Л.И. Световые повреждения глаз. — Л.: Медицина, 1986. — 200с.

9. Санитарно-гигиенические требования к стоматологическим медицинским организациям (Изменение 2 к СанПиН 2.1.3.1375–03, Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.1.3.2524–09)

10. Фаермарк М.А. Влияние уровня освещенности на эффективность зрительной работы при различной структуре технологической операции // Светотехника. — 1973. — №7. — С. 15–16

REFERENCES

1. Alpatova V.G. Improvement of diagnostic methods and endodontic treatment of permanent teeth in adolescents and young adults. Diss. — Moscow, 2012 (in Russian).

2. Glagoleva T.A., Krol' Ts.I. Role of illumination in labor productivity and better work conditions // Svetotekhnika. — 1970. — 4. — P. 5–7 (in Russian).

3. Golubtsov K.V., Kuman I.G., Kheylo T.S., et al. Flickering light in diagnosis and treatment of pathologic processes of human visual system // Informatsionnye protsessy. — 2003. — Vol. 3. — 2. — P. 114–122 (in Russian).

4. Danilova N.B. Scientific basis for optimization of working process for therapeutic dentists: 14.00.50. — St-Petersburg, 2004. — 238 p. (in Russian).

5. Kovalenko V.V., Gavrilova L.M. Kharkov research institute of industrial hygiene and occupational diseases. Description of invention for certificate 975009 on 23.11.1982 (in Russian).

6. Kolpakov S.P., Rumyantseva A.G. Experience of complex method use in correction of human mental state at work under constant visual exertion // Fiziologiya cheloveka. — 1987. — Vol. 13. — 1. — P. 42–49 (in Russian).

7. Korniyushina T.A. Physiologic mechanisms of visual fatigue and overstrain development, and its preventive measures. Diss 14.00.50. — Moscow, 1999. — 284 p. (in Russian).

8. Preobrazhenskiy P.V., Shostak V.I., Balashevich L.I. Injuries to eye due to light. — Leningrad: Meditsina, 1986. — 200 p. (in Russian).

9. Sanitary hygienic requirements to dental medical organizations (Change 2 for SanPiN 2.1.3.1375–03, Sanitary epidemiologic rules and regulations SanPiN 2.1.3.2524–09) (in Russian).

10. Faermark M.A. Influence of illumination level on efficiency of visual work under various structures of technologic operations // Svetotekhnika. — 1973. — 7. — P. 15–16 (in Russian).

11. International ISO standard 9680 Second edition 2007–06–15 (EN ISO 9680:2007, Dentistry — Operating lights (ISO 9680:2007)).

12. NBN EN 12464–1 (2011).

13. Owens D.A. The resting state of the eyes // Am. Scientist. — 1984. — Vol. 72. — P. 378–387.

Поступила 24.10.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Немаева Анастасия Викторовна (Nemaeva A.V.),
вр.-стоматолог клиники «Меди на Покровском». E-mail:
doc792@medi.spb.ru

Алпатова Виктория Георгиевна (Alpatova V.G.),
д-р. мед. наук., доц. каф. терапевт. стоматологии СПбИН-
СТОМ, гл. вр. клиники «Меди на Покровском». E-mail:
doc299@emedi.ru.

Калинина Светлана Александровна (Kalinina S.A.),
канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. физиологии тру-
да и проф. эргономики ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail:
kalinina.s.a.82@yandex.ru.

Меркулова Анастасия Геннадьевна (Merkulova A.G.),
канд. биол. наук, науч. сотр. лаб. физиологии труда и
проф. эргономики ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail: anastasia.
merkoulouva@gmail.com.