

Морфо-функциональная характеристика органа зрения у пациентов с вибрационной болезнью.



Малышева С. С.



Петров С. А.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Тюменская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Одесская, д.54, г. Тюмень, 625023, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. — 2014. — Т. 11, № 4. — С. 47–53

Цель: Оценить офтальмоскопическую картину глазного дна и данные компьютерной периметрии у лиц с вибрационной болезнью в зависимости от видов высокочастотных воздействий. **Методы:** обследовано 62 больных вибрационной болезнью 1-2 ст. Возраст обследуемых составил от 40 до 65 лет (средний возраст $55,69 \pm 0,7$). Пациенты были разделены по виду воздействующей вибрации на 2 группы: I группа – локальное воздействие вибрации (30 чел., 49,2%); II группа – комбинированное воздействие вибрации (32 чел., 50,8%). В контрольную группу вошли лица, не имевшие контакта с вибрацией, соматически здоровые. Проанализированы данные офтальмоскопии, выполненные с помощью немидриатической фундус камеры Topcon TRC-NW300, и данные компьютерной периметрии. При анализе полей зрения использовали тест Glaucoma threshold – исследование центрального поля зрения, расположенного в пределах 30° от точки фиксации. **Результаты:** У пациентов с вибрационной болезнью наблюдается расширенная экскавация ДЗН, нарушение правила ISNT, перипапиллярная атрофия. Встречаются кровоизлияния на ДЗН и ступенчатость контуров ДЗН. Количество ДЗН большого размера было больше в группе комбинированного воздействия вибрации, а ДЗН среднего размера – в группе локального воздействия. У пациентов вне зависимости от вида воздействия вибрации, развивались дистрофические и геморрагические изменения в центральной зоне сетчатки. При анализе показателей компьютерной периметрии MD, PSD, SF и GSPD у лиц с ВБ были выявлены достоверные различия с контрольной группой (снижение показателя MD, повышение показателей PSD, SF и GSPD). Однако, анализируя вышеперечисленные показатели компьютерной периметрии, мы не обнаружили достоверных различий между группами комбинированного и локального воздействия вибрации. По данным компьютерной периметрии у лиц с ВБ наблюдается снижение светочувствительности фoveальной области центральной зоны сетчатки от 1 до 22 дБ. В группе комбинированного воздействия чувствительность сетчатки в пределах 5° от точки фиксации по сравнению с возрастной нормой снижается в большей степени по сравнению с группой локального воздействия вибрации. **Заключение:** у больных вибрационной болезнью со стажем работы более 10 лет формируется симптомокомплекс, включающий офтальмоскопические признаки, характерные для оптической нейропатии. Хроническое воздействие вибрации проявляется дистрофическими изменениями, как со стороны зрительного нерва, так и со стороны центральной зоны сетчатки.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, офтальмоскопия, компьютерная периметрия, оптическая нейропатия.

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах
Конфликт интересов отсутствует

ENGLISH

Morphological and functional characteristics of an eye in vibration disease patients

Malysheva S. S., Petrov S. A.

Tyumen state medical academy of Ministry of Health of Russia, ophthalmology chair, Tyumen, Odesskay st. 54, Tyumen, 625023, Russia

SUMMARY

Aim: To analyze ocular fundus photos and visual field test findings in vibration disease patients depending on high-frequency exposition. **Methods:** 62 vibration disease patients aged 40-65 (55.69 ± 0.7 years on average) were examined. The patients were divided into 2 groups depending on vibration exposition: group 1 (local exposition) included 30 patients (49.2%), group 2 (combined exposition) included 32 patients (50.8%). Healthy persons not exposed to vibration were controls. Non-mydratic ophthalmoscopy was performed using fundus camera Topcon TRC-NW300. Threshold visual field test which covers central 30 degrees of field was performed as well. **Results:** In vibration disease patients, enlarged optic nerve excavation, violation of the ISNT rule, peripapillary atrophy, optic disc hemorrhages, and blurred disc margins were detected. Enlarged optic nerve head was observed in combined vibration exposition group while medium-sized optic nerve head was observed in local exposition group. Retinal dystrophy and hemorrhages were found in the central area regardless of vibration exposition. The analysis of visual field test indices demonstrated that MD was significantly lower while PSD, SF, and GPSD were significantly higher in vibration disease patients as compared with controls. However, no significant difference was revealed between local and combined vibration exposition. Visual field test exam showed foveal light sensitivity reduction by 1-22 dB. In combined vibration exposition group, decrease in retinal sensitivity within the central 5 degrees was greater than in local vibration exposition group. **Conclusion:** Vibration disease patients with over 20 year-experience have signs of optic nerve damage (neuropathy). Chronic exposition to vibration provokes optic nerve atrophy and central retinal degeneration.

Keywords: vibration disease, ophthalmoscopy, visual field test, optic neuropathy.

Financial disclosure: Authors has no financial or property interests related to this article. The authors declare that there are no conflicts of interest.

Ophthalmology in Russia. — 2014. — Vol. 11, No 4. — P. 47–53

В настоящее время нет ни одной отрасли производства, где бы отсутствовал такой вредный фактор, как вибрация. Поэтому вибрационная болезнь (ВБ) продолжает занимать одно из ведущих мест в структуре профессиональной патологии. В настоящее время в структуре профессиональной заболеваемости стабильно ведущее место занимают заболевания, связанные с воздействием физических факторов — 38,6%, при этом на долю вибрационной патологии приходится 17% [1]. ВБ составляет 9,8 случаев на 100 работающих [2].

ВБ — это генерализованное повреждение организма, а вибрационные поражения носят полиморфный характер и представляют собой своеобразный ангиотрофоневроз с преобладанием ангиодистонического и ангиоспастического синдромов. Под влиянием вибрации в организме изменяется транскпиллярный обмен кислорода, развивается тканевая гипоксия и нарушаются окислительные процессы. Ведущим механизмом в патогенезе ВБ признаются нарушение функционального состояния центральной и периферической нервной систем [3, 4]. Условно различают вибрацию локальную (местную) и вибрацию общую или комбинированную. При локальной вибрации сотрясение тела работающего человека происходит путем ее передачи через верхние конечности. С локальной формой вибрации чаще всего сталкиваются работающие с ручным механизированным инструментом ударного или вращательного типа. Общая вибрация передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека. Это может быть пол, скамья, обрабатываемое изделие, помост, на котором находится рабочий. Вибрации являются физическим

стрессом, вызывающим разнообразные нейровегетативные и соматические реакции в организме [5]. Естественно, орган зрения не остается безучастным к патологическим процессам, протекающим в организме, и реагирует изменениями своих структур. Проявления ВБ хорошо знакомы профпатологам, в то время как состояние органа зрения при этом заболевании остается недостаточно изученным.

В литературе приводятся единичные сообщения об изменении отдельных функций глаз у лиц с ВБ. В частности, при хроническом воздействии вибрации снижается светочувствительность сетчатки и происходит сужение полей зрения [6]. Установлено также, что наиболее чувствительной к воздействию вибрации в зрительном анализаторе является слепое пятно [7, 8, 14,15]. Описаны дисциркуляторные расстройства в системе ретинальных сосудов [9], вторичные ангиопатии [10] у больных с вибрационной болезнью. У части больных обнаружены дистрофические изменения в заднем полюсе глаза [10]. В настоящее время всё большую популярность в диагностике органа зрения занимает компьютерная периметрия и офтальмоскопия, проводимая с использованием цифровых камер высокого разрешения и обработкой полученных изображений с помощью компьютерных программ (16,17,18). Однако за последние 10 лет исследование органа зрения у больных вибрационной болезнью с помощью современных методов диагностики не проводилось. В связи с этим целью нашего исследования стала оценка офтальмоскопической картины глазного дна и данных компьютерной периметрии у лиц с вибрационной болезнью в зависимости от видов высокочастотных воздействий.

Таблица 1. Данные компьютерной периметрии у пациентов с вибрационной болезнью.

Показатели компьютерной периметрии	Комбинированная вибрация (дБ) (n = 62)/мм	Локальная вибрация (дБ) (n = 60)/мм	Контроль (дБ) (n = 27)/мм
MD	0,184 + 0,3 ***	-0,35 + 0,32 ***	2,17 + 0,2
PSD	2,67 + 0,19 **	3,28 + 0,31 **	2,03 + 0,25
SF	1,99 + 0,24 **	2,04 + 0,19 **	1,32 + 0,102
GPSD	1,64 + 0,22 *	2,31 + 0,36 *	1,34 + 0,31
Светочувствительность сетчатки в области фовеа	-4,72 + 1,14 **	-5,5 + 0,79 ***	-2,26 + 0,32
Светочувствительность сетчатки в 5° от точки фиксации	-3,77 + 1,48 ***	-3,87 + 1,85 ***	6,0 + 1,26

Примечание: * — достоверные различия с контрольной группой (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$).

Table 1. Computer perimetry assay results for patients having vibration illness.

Computer perimetry results	Combined effect of vibration (дБ) (n = 62)/мм	Local effect of vibration (дБ) (n = 60)/мм	Control group (дБ) (n = 27)/мм
MD	0,184 + 0,3 ***	-0,35 + 0,32 ***	2,17 + 0,2
PSD	2,67 + 0,19 **	3,28 + 0,31 **	2,03 + 0,25
SF	1,99 + 0,24 **	2,04 + 0,19 **	1,32 + 0,102
GPSD	1,64 + 0,22 *	2,31 + 0,36 *	1,34 + 0,31
photosensitivity in the fovea zone retina	-4,72 + 1,14 **	-5,5 + 0,79 ***	-2,26 + 0,32
photosensitivity in the 5° from a fixing point	-3,77 + 1,48 ***	-3,87 + 1,85 ***	6,0 + 1,26

Note: * — reliable differences versus control group (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$).

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.

Обследовано 62 больных с диагнозом вибрационной болезни 1-2 ст., получавших санаторно-курортное лечение на базе ФГУ «Тараскуль». Возраст обследуемых составлял от 40 до 65 лет (средний возраст $55,69 \pm 0,7$). Пациенты были разделены по виду воздействующей вибрации на 2 группы: I группа — локальное воздействие вибрации (30 чел., 49,2%); II группа — комбинированное воздействие вибрации (32 чел., 50,8%). В контрольную группу вошли 13 человек в возрасте от 45 до 60 лет (средний возраст $53,23 \pm 0,65$), не имевших контакта с вибрацией и соматически здоровых.

Офтальмологическое обследование включало в себя проведение следующих методов: визометрию; авторефрактометрию; электрофизиологические исследования с оценкой лабильности зрительного нерва и порога электрической чувствительности (ЭСОМ, Нейрон); офтальмоскопию с фотографированием глазного дна с помощью немидриатической фундус камеры Topcon TRC-NW300, с последующей обработкой полученных данных с помощью компьютерной программы IMAGEnet R4 TM; компьютерную периметрию с использованием периметра Centerfield oculus. При анализе полей зрения использовали тест Glaucoma threshold — исследование центрального поля зрения, расположенного в пределах 30° от точки фиксации. Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью ПЭВМ IBM/PC с использованием стандарт-

ных статистических пакетов «SPSS 11,5 for Windows» (среднее значение, дисперсия средних, непараметрическое сравнение по критерию Стьюдента, коэффициент корреляций Спирмена с определением коэффициентов ранговой корреляции).

РЕЗУЛЬТАТЫ.

Как видно из таблицы 1, у пациентов с ВБ вне зависимости от вида воздействия вибрации, выявлены достоверные различия всех показателей компьютерной периметрии с контрольной группой. Наиболее важный показатель, на который следует ориентироваться при анализе данных стандартной автоматизированной периметрии, это MD (mean deviation) — среднее отклонение светочувствительности сетчатки, исследуемое в каждой точке порогового тестирования, от аналогичного результата, характерного для средней возрастной нормы. У пациентов с ВБ установлено достоверное ($p < 0,001$) снижение MD до $0,184 \pm 0,3$ дБ в группе комбинированного воздействия вибрации, до $0,35 \pm 0,32$ дБ в группе локального воздействия вибрации по сравнению с контрольной группой ($2,17 \pm 0,2$ дБ). Однако средний показатель MD не выходил за пределы нормативного значения $MD > -2$ дБ [11, 12, 19, 20].

Анализировали также выраженность очаговых поражений поля зрения с использованием стандартного отклонения паттерна, вариабельности дефектов — pattern standart deviation (PSD). Извест-

Таблица 2. Офтальмоскопическая характеристика ДЗН у пациентов с вибрационной болезнью при различных видах воздействия вибрации

Параметры	Ед. изм.	комбинированная вибрация (n = 62)	локальная вибрация (n = 60)	контроль (n = 27)
Площадь ДЗН, в т. ч.: малый < 1,5; средний 1,51-2,5; большой > 2,51.	мм ²	2,03±0,06 */##	1,85±0,04 0	1,85±0,05 0
	%	1,8±1,78	92,2±3,75	95,7±4,32
	%	76,8±5,64 *//#	7,8±3,75	4,3±4,32
	%	21,4±5,48 *//#		
Диаметр ДЗН вертикальный	мм	2,05±0,03	1,99±0,02	1,98±0,03
Диаметр ДЗН горизонтальный	мм	1,92±0,03 ##	1,84±0,03	1,87±0,03
Радиус ДЗН вертикальный	мм	0,97±0,01 ##	0,92±0,01*	0,98±0,02
Радиус ДЗН горизонтальный	мм	1,02±0,02 **	0,99±0,009 **	0,93±0,01
Перипапиллярная атрофия	У.е.	0,8±0,09	1,06±0,1 *	0,56±0,2
Эскавация ДЗН	У.е.	0,21±0,12 */##	0,3±0,01 **	0,15±0,01

Примечание: * — достоверные различия с группой контроля (* — $p < 0,01$; ** — $p < 0,001$); # — достоверные различия с группой локального воздействия вибрации (# — $p < 0,05$; ## — $p < 0,01$).

Table 2. Ophthalmological features of optic disc for patients having vibration illness depends on different types of vibration.

Parameters	unit of measure	Combined effect of vibration (n = 62)	Local effect of vibration (n = 60)	Control group (n = 27)
Area optic disc: small < 1,5; average 1,51-2,5; big > 2,51.	mm ²	2,03±0,06 */##	1,85±0,04 0	1,85±0,05 0
	%	1,8±1,78	92,2±3,75	95,7±4,32
	%	76,8±5,64 *//#	7,8±3,75	4,3±4,32
	%	21,4±5,48 *//#		
Vertikal diameter optic disc	mm	2,05±0,03	1,99±0,02	1,98±0,03
Horizontal diameter optic disc	mm	1,92±0,03 ##	1,84±0,03	1,87±0,03
Vertikal radius optic disc	mm	0,97±0,01 ##	0,92±0,01*	0,98±0,02
Horizontal radius optic disc	mm	1,02±0,02 **	0,99±0,009 **	0,93±0,01
Peripapillary atrophy	units	0,8±0,09	1,06±0,1 *	0,56±0,2
Excavation optic disc	units	0,21±0,12 */##	0,3±0,01 **	0,15±0,01

Note: * — reliable differences versus control group (* — $p < 0,01$; ** — $p < 0,001$); # — reliable differences versus local vibration influence group (# — $p < 0,05$; ## — $p < 0,01$).

но, что PSD является мерой отличия поля зрения пациента от нормативного возрастного поля зрения с учетом возможных показателей видимости паттерна в зависимости от возраста, рефракции, прозрачности сред и других факторов на основе определения индекса центрального эталонного зрения. У пациентов с ВБ было установлено его повышение ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой: 2,67±0,19 дБ в группе комбинированного воздействия вибрации, 3,28±0,31 дБ в группе локального воздействия вибрации (в группе контроля — 2,03±0,25 дБ).

У пациентов с ВБ вне зависимости от вида воздействия вибрации, также было выявлено повышение показателя SF (short-term fluctuation), который характеризует изменчивость показателей флюктуации пороговых тестов во время исследования в точках, проверенных дважды. Известно, что SF значения обычно выше в участках с глаукомными изменениями, в норме показатель SF составляет — до 2дБ [9]. В группе комбинированного воздействия вибрации SF составил 1,99±0,24

дБ и 2,04±0,19 дБ, в группе локального воздействия вибрации — 1,32±0,1 дБ при $p < 0,01$.

В проведенных исследованиях также использовали показатель GPSD (corrected pattern standart deviation) — скорректированную вариабельность поражений, который отражает выраженность очаговых изменений с учетом краткосрочных колебаний чувствительности в норме до 4 дБ [9]. Показатель GPSD у пациентов с ВБ был выше, чем в группе контроля. В группе комбинированного воздействия вибрации он составил 1,64±0,22 дБ, в группе локального воздействия вибрации — 2,31±0,36 дБ, в контрольной группе — 1,34±0,31 дБ ($p < 0,01$).

При анализе показателей MD, PSD, SF и GPSD мы не обнаружили достоверные различия между группами комбинированного и локального воздействия вибрации.

Учитывая, что макулярная область сетчатки наиболее чувствительна к воздействиям различных патологических факторов, при анализе результатов ис-

следования компьютерной периметрии была исследована чувствительность сетчатки в макулярной области. При этом выявлено, что вне зависимости от видов воздействий, у пациентов с ВБ наблюдается снижение чувствительности фoveальной области от 1 до 22 дБ ($p < 0,01$). Кроме того, обнаружены достоверные различия в зависимости от видов воздействия вибрации. Так, при комбинированном вибрационном воздействии чувствительность сетчатки в пределах 5° от точки фиксации по сравнению с возрастной нормой снижается в большей степени (от 2 до 7 дБ при $p < 0,05$) по сравнению с группой локального воздействия вибрации.

При изучении рефракционного статуса обследованных пациентов 1 и 2 групп не было выявлено между ними каких-либо достоверных различий. Поэтому при анализе полученных результатов проведенной стандартной автоматизированной периметрии данные рефракционного статуса не могли оказать существенного влияния на полученные достоверные различия.

Офтальмоскопические особенности диска зрительного нерва (ДЗН) у больных вибрационной болезнью представлены в таблице 2. Как видно из таблицы, у больных, работающих в условиях комбинированной вибрации, площадь ДЗН была больше, чем у больных, работающих в условиях локальной вибрации ($2,03 \pm 0,06 \text{ мм}^2$ и $1,85 \pm 0,04 \text{ мм}^2$, соответственно, при $p < 0,01$). В группе с комбинированным воздействием вибрации площадь ДЗН была больше, чем в группе контроля ($2,03 \pm 0,06 \text{ мм}^2$ и $1,85 \pm 0,05 \text{ мм}^2$, соответственно, при $p < 0,01$). При этом площадь ДЗН в группе с локальным воздействием вибрации не отличалась от площади ДЗН в контрольной группе. Горизонтальный радиус ДЗН в обеих группах достоверно ($p < 0,01$) был больше, чем в контрольной группе (в среднем на $0,06-0,09 \text{ мм}$). При этом вертикальный радиус ДЗН в группе комбинированного воздействия вибрации был больше, чем в группе локального воздействия вибрации ($0,97 \pm 0,01$ и $0,92 \pm 0,01$, соответственно, при $p < 0,01$). А при локальной вибрации вертикальный радиус ДЗН был меньше, чем в группе контроля ($0,92 \pm 0,01$ и $0,98 \pm 0,02$, соответственно, при $p < 0,01$). Кроме этого, в группе комбинированного воздействия вибрации частота встречаемости ДЗН выше $2,51 \text{ мм}^2$ [13] была больше, чем в группе контроля ($21,4 \pm 5,48$ и $4,3 \pm 4,32$, соответственно, при $p < 0,05$), а среднего размера ($1,51-2,5 \text{ мм}^2$) [13] — меньше, чем в группе контроля ($76,8 \pm 5,64$ и $95,7 \pm 4,32$, соответственно, при $p < 0,05$). Таким образом, количество ДЗН большого размера было больше в группе комбинированного воздействия вибрации, а ДЗН среднего размера — в группе локального воздействия.

Перипапиллярная хориоретинальная атрофия у больных вибрационной болезнью составила $64,0 \pm 6,09\%$, в контрольной группе — $38,4 \pm 9,53\%$



Рисунок 1. Офтальмоскопическая картина глазного дна у пациента с комбинированным воздействием вибрации.



Рисунок 2. Офтальмоскопическая картина глазного дна у пациента с ВБ от локальной вибрации.

($p < 0,001$). При этом в группе локального воздействия вибрации перипапиллярная хориоретинальная атрофия встречалась в 2 раза чаще, чем в группе контроля ($1,06 \pm 0,1$ и $0,56 \pm 0,2$, соответственно, при $p < 0,01$). Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что у больных вибрационной болезнью наблюдается экскавация ДЗН. При этом экскавация больше $0,3$ встречалась в $35,2 \pm 6,06\%$ случаев а в контроле — $3,8 \pm 3,7\%$, при $p < 0,001$. В группе комбинированного воздействия вибрации экскавация больше $0,3$ встречалась в 1,5 раза чаще (рис. 1) и в 2 раза чаще — в группе локального воздействия вибрации (рис. 2) по сравнению с группой контроля ($p < 0,001$). Кроме того, достоверно установлено, что у больных вибрационной болезнью, вне зависимости от вида вибрации, правило сохранности нейроретинального пояса было нарушено по сравнению с группой контроля ($p < 0,01$). При этом в группе локального воздействия вибрации нарушение правила ISNT встречалась чаще,

чем в группе комбинированного воздействия вибрации ($27,0 \pm 8,1\%$ и $10,0 \pm 5,38\%$, соответственно, при $p < 0,01$).

У пациентов с вибрационной болезнью также, вне зависимости от вида воздействия вибрации, выявлены явные изменения в центральных отделах сетчатки, которые выражались в наличии дистрофии ($42,0 \pm 6,26\%$, в группе контроля — $7,7 \pm 5,22\%$ при $p < 0,001$) и геморрагий ($6,5 \pm 3,1\%$, которые в контрольной группе не наблюдались ($p < 0,05$)). Помимо этого, у больных с вибрационной болезнью в $6,45 \pm 3,11\%$ случаев ($p < 0,01$) регистрировали кровоизлияния на ДЗН, ступенчатость его контуров в $20,49 \pm 5,12\%$ (в группе контроля — $7,7 \pm 5,22\%$ ($p < 0,01$)).

Результаты корреляционного анализа показали, что выраженность и длительность воздействия вибрации сопряжены с показателем MD (КК = $-0,42$; $p < 0,001$), светочувствительностью сетчатки в макулярной зоне (КК = $-0,43$; $p < 0,001$), появлением дистрофических изменений в макулярной зоне сетчатки (КК = $0,25$, $p < 0,01$) и площадью ДЗН (КК = $0,21$; $p < 0,05$). Выявлена корреляционная связь между показателем

GPSP и экскавацией ДЗН (КК = $0,23$, $p < 0,05$), в то время как дистрофические изменения в макулярной зоне были сопряжены со снижением светочувствительности сетчатки в 5° от точки фиксации (КК = $-0,41$; $p < 0,05$). При локальной вибрации выявлена также корреляция между выраженностью перипапиллярной атрофии ДЗН и светочувствительностью сетчатки в 5° от точки фиксации (КК = $-0,27$; $p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, у больных вибрационной болезнью со стажем работы более 10 лет чаще формируется симптомокомплекс, включающий офтальмоскопические признаки, характерные для оптической нейропатии. При этом генерализованный ангиотрофоневроз у данных больных проявляется дистрофическими изменениями, как со стороны зрительного нерва, так и со стороны центральной зоны сетчатки. При хроническом вибрационном воздействии на фоне увеличения вариабельности показателей светочувствительности всей сетчатки, наблюдается явное снижение ее светочувствительности в центральной зоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измеров Н.Ф. Профессиональная патология: национальное руководство – М: ГЭОТАР – Медиа 2011.
2. Вакурова Н.В., Бабанов С.А., Азовскова Т.А., Косарева О.В. Вибрационная болезнь: Учебное пособие. Самара: 2011.
3. Косарев В.В. Профессиональные болезни: введение в специальность. Самара 2013. 368с.
4. Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовская Т.А. Вибрационная болезнь. Оптимизация диагностических и лечебных мероприятий. Самара Офорт 2012. 158 с.
5. Артамонова В.Г., Мухин Н.А. Профессиональные болезни. М.: «Медицина», 2004. 480 с.
6. Медведовская Ц.П., Павлюк А.Ф. О функциональном состоянии зрительного анализатора у лиц, подвергающихся воздействию общей низкочастотной толчкообразной вибрации. Гигиена и санитария 1973; 4: 42-46.
7. Можеренков В.П., Чемный А.Б. Изменения органа зрения при воздействии вибрации. Офтальмологический журнал 1982;3:180-182.
8. Колбанов В.В., Медведов В.И. Влияние вибрации на слепое пятно зрительного анализатора. Гигиена труда и профессиональные заболевания 1973;8: 49-52.
9. Шовкань Н.Г., Вахницкий А.С. Ретинальные сосуды, внутриглазное и ретинальное давление у больных вибрационной болезнью. Офтальмологический журнал 1972; 2: 44-46
10. Андreyков В.И. Некоторые изменения органа зрения при вибрационной болезни. Вестник офтальмологии 1966; 2: 76-79.
11. Еричев В.П. Периметрия: Пособие для врачей, интернов, клинических ординаторов. Приложение к журналу «Глаукома». Москва 2011. 24 с.
12. Егоров Е.А., Астахов Е.С. Национальное руководство по глаукоме. Издание 2-е – М: ГЭОТАР – Медиа 2011. 280с.
13. Куроедов А.В., Городничий В.В., Огородников В.Ю. Офтальмоскопическая характеристика изменений диска зрительного нерва и слоя нервных волокон при глаукоме: пособие для врачей. М: ООО «Дом печати «Столичный Тираж». 2011. 48с
14. Toprak AB, Yilmaz OF. Relation of optic disc topography and age to thickness of retinal nerve fibre layer as measured using scanning laser polarimetry, in normal subjects. Br J Ophthalmol. 2000; 84 (5):473-8.
15. Agarwal H.C., Gulati V., Sihota R. The normal optic nerve head on Heidelberg Retina Tomograph II Ind.J. Ophthalmol. 2003; 51 (1): 25-33.
16. Meyer T, Howland H.C. How large is the optic disc? Systematic errors in fundus cameras and topographers. Ophthalmic Physiol Opt. 2001;21:139-50.
17. Bengtsson B, Andersson S, Heijl A, Optic disc classification by the Heidelberg Retina Tomograph and by physicians with varying experience of glaucoma. Eye (Lond). 2011.
18. Durukan A. H, Yucel I, Akar Y, Bayraktar M.Z.et al. Assessment of optic nerve head topographic parameters with a confocal scanning laser ophthalmoscope. Clin Experiment Ophthalmol. 2004;32:259-64.
19. Spaeth G.L., Henderer J., et al. The Disk Damage Likelihood Scale (DDLS): reproducibility of a new method of estimating the amount of optic nerve damage caused by glaucoma. Trans. Am. Ophthalmol. Soc. 2002; 100:181-186.
20. Leske M. Cristina Ocular perfusion pressure and glaucoma: clinical trial and epidemiologic findings Current Opinion in Ophthalmology 2009, p. 73-78.

REFERENCES

1. Izmerov N.F. [Professional pathology. National management] *Nacional'noe rukovodstvo*. Moscow 2011. (in Russ.).
2. Vakurova N.V., Babanov S.A. Azovskova T.A. Kosareva O.V. [Vibration illness. Manual]. *Vibratsionnaya bolezn': Uchebnoe posobie*. Samara 2007. (in Russ.).
3. Kosarev V.V. [Professional diseases. Introduction in specialty]. *Vvedenie v special'nost'*. Samara 2011. – 368 p. (in Russ.).
4. Babanov S.A. Vakurova N.V., Azov T.A. [Vibration illness. Optimization of diagnostic and medical actions]. *Vibratsionnaya bolezn': Optimizatsiya diagnosticheskikh i lechebnykh meropriyatij*. Samara 2012. 158 p. (in Russ.).
5. Artamonova V.G., Mukhin N.A. [Professional diseases]. *Professional'nye bolezni*. Moscow, Medicina 2004. 480 p. (in Russ.).
6. Medvedovskaya T.P. Pavlyuk A.F. [About functional condition of the visual analyzer at the persons which are affected by the general vibration] *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation]. 1973; 4: 42-46. (in Russ.)
7. Mozherenkov V.P., Chemny A.B. [Changes of an organ of vision under vibration influence] *Oftal'mologicheskij zhurnal* [Ophthalmologic magazine]. 1982:3: 180-182. (in Russ.)
8. Kolbanov V.V., Medvedev V.I. [Influence of vibration on a blind spot of the visual analyzer]. *Gigiena truda i professional'nye zabolevaniya* [Occupational health and occupational diseases]. 1973; 8: 49-52. (in Russ.)
9. Shovkan N.G., Vakhnitsky A.S. [Retinal vessels, intraocular and retinalny pressure at patients with a vibration illness] *Oftal'mologicheskij zhurnal* [Ophthalmol-

- logic magazine] 1972; 2: 44-46. (in Russ.)
10. Andreyuk V.I. [Changes of an organ of vision at a vibration illness] *Vestnik oftalmologii* [Annals of ophthalmology]. 1966; 2: 76-79. (in Russ.)
 11. Erichev V.P. [Perimetriya. Tutorial for doctors, interns and clinical interns]. *Perimetriya: Posobie dlja vrachej, internov, klinicheskikh ordinatorov. Prilozhenie k zhurnalu «glaukoma». Prilozhenie k zhurnalu «glaukoma»* [Annex to the «Glaukoma» magazine]. Moscow 2011. p. 24. (in Russ.)
 12. Egorov E.A., Astakhov E.S. [National guide to glaucoma]. *Nacional'noe rukovodstvo po glaukome Prilozhenie 2* [edition 2]. Moscow – Media 2011. 280 p. (in Russ.)
 13. Kuroyedov A.V., Gorodnichey V.V. [Oftalmoskopicheskaya characteristic of changes of a disk of an optic nerve and a layer of nervous fibers at glaucoma]. *Oftalmoskopicheskaja harakteristika izmenenij diska zritel'nogo nerva i sloja nervnyh volokon pri glaukome: Posobie dlja vrachej* [grant for doctors]. Moscow, Press House Stolichny Tirazh. 2011. 48c. (in Russ.)
 14. Toprak AB, Yilmaz OF. [Relation of optic disc topography and age to thickness of retinal nerve fibre layer as measured using scanning laser polarimetry, in normal subjects]. *British Journal of Ophthalmology* 2000; 84 (5):473-8.
 15. Agarwal H.C., Gulati V., Sihota R. [The normal optic nerve head on Heidelberg Retina Tomograph II] *Ind.J. Ophthalmol.* 2003; 51: 125-33
 16. Meyer T, Howland H.C. [How large is the optic disc? Systematic errors in fundus cameras and topographers.] *Ophthalmic Physiol Opt.* 2001;21:139-50.
 17. Bengtsson B, Andersson S, Heijl A. [Optic disc classification by the Heidelberg Retina Tomograph and by physicians with varying experience of glaucoma.] *Eye (Lond)* 2011.
 18. Durukan A. H, Yucel I, Akar Y, Bayraktar M.Z. [Assessment of optic nerve head topographic parameters with a confocal scanning laser ophthalmoscope]. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2004;32:259-64.
 19. Spaeth G.L., Henderer J. [The Disk Damage Likelihood Scale (DDL): reproducibility of a new method of estimating the amount of optic nerve damage caused by glaucoma]. *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* 2002; 100:181-186.
 20. Leske M. [Cristina Ocular perfusion pressure and glaucoma: clinical trial and epidemiologic findings] *Current Opinion in Ophthalmology* 2009, p. 73-78.

ООО «Трансконтакт» (495) 605-39-38
ООО «Дубна-Биофарм» (495) 909-03-53

ACRYSTYLE

Мягкие
интраокулярные
линзы



КСЕНОПЛАСТ

Коллагеновый
антиглаукома-
тозный дренаж
и материалы для
склеропластики



ОКВИС

Протектор
тканей глаза –
глазные капли



ЛОКОЛИНК

Аппарат для
фототерапии
роговицы
методом
локального
кросслинкинга



❁ БИОСОВМЕСТИМОСТЬ

❁ БЕЗОПАСНОСТЬ

❁ ЭФФЕКТИВНОСТЬ