

увеличение силы оптической коррекции; увеличение ПЗО на $0,36 \pm 0,11$ мм. Нами планируется продолжение исследования с увеличением срока наблюдения и разделением пациентов основной группы на подгруппы (по степени миопии). Полученные по результатам исследования результаты позволяют рекомендовать ОК-терапию к активному внедрению в практику лечения прогрессирующей миопии у детей.

Выводы:

1. Использование ОК-линз в ночном режиме тормозит рост ПЗО и прогрессирование миопии средней степени у детей.

2. Применение ортокератологических линз у детей и подростков с миопией позволяет добиться высокой некорригированной остроты зрения.

3. Установлена нормализация объективных показателей аккомодации у детей с миопией на фоне ношения ОК-линз.

4. Использование ортокератологических линз является безопасной процедурой: в анализируемой группе пациентов побочных эффектов ношения не наблюдалось. Методика может быть рекомендована к более широкому применению в детской офтальмологии как эффективное профилактическое и лечебное средство при прогрессирующей миопии.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования, утверждение рукописи для публикации —

Е.А. Долгова; получение данных и интерпретация результатов — В.С. Филатова, Е.А. Долгова; анализ данных и написание статьи — В.С. Филатова.

References (Литература)

1. Avetisov ES, Roseblum YuZ. Optical correction of eye vision. M.: Meditsina, 1981; 200 p. Russian (Аветисов Э.С., Роземблум Ю.З. Оптическая коррекция зрения. М.: Медицина, 1981; 200 с.).
2. Tarutta EP, Verganskaya TYu. Possible mechanisms of the inhibitory effect of orthokeratological lenses on the progression of myopia. Russian Ophthalmology Journal 2008; (2): 26–30. Russian (Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Возможные механизмы тормозящего влияния ортокератологических линз на прогрессирование миопии. Российский офтальмологический журнал 2008; (2): 26–30).
3. Swarbrick HA. Orthokeratology review and update. Clin Exp Optom 2006; 89 (3): 124–143.
4. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. Investigative Ophthalmology & Visual Science 2012; 53 (11): 7077–7085.
5. Toloraya RR. Study of the effectiveness of nighttime orthokeratological contact lenses: PhD abstract. Moscow, 2010; 25 p. Russian (Толорая Р.Р. Исследование эффективности и безопасности ночных ортокератологических контактных линз в лечении прогрессирующей близорукости: автореф. дис.... канд. мед. наук. М., 2010; 25 с.).
6. Cheng KH, Leung SL, Hoekman HW, et al. Incidence of contact-lens-associated microbial keratitis and its related morbidity. Lancet 1999; (354): 181–185.

УДК 617.761–009.24–073.96-08-036.8 (045)

Оригинальная статья

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДИКИ ЛЕЧЕНИЯ НИСТАГМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИДЕООКУЛОГРАФА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ НАБЛЮДЕНИИ

А.А. Дорошенко — ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», аспирант, инженер; **С.Б. Радевич** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, клиника глазных болезней, заведующий офтальмологическим детским отделением; **А.Э. Постельга** — ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», доцент кафедры физики твердого тела, кандидат физико-математических наук; **Т.Б. Усанова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, клиника глазных болезней, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук; **Т.Г. Каменских** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, заведующая кафедрой глазных болезней, доктор медицинских наук; **Д.А. Усанов** — ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», заведующий кафедрой физики твердого тела, профессор, доктор физико-математических наук.

EFFICIENCY OF NISTAGMUS TREATMENT METHOD USING VIDEOOCULOGRAPHY IN A LONG-TERM OBSERVATION

A.A. Doroshenko — Saratov State University n.a. N. G. Chernyshevsky, Post-Graduate Student, Engineer; **S.B. Radevich** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Eye Diseases Clinic, Head of the Children's Ophthalmological Unit; **A.E. Postelga** — Saratov State University n.a. N. G. Chernyshevsky, Assistant Professor, Candidate of Physical and Mathematical Sciences; **T.B. Usanova** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Eye Diseases Clinic, Ophthalmologist, Candidate of Medical Sciences; **T.G. Kamenskikh** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head of the Eye Diseases Department, Doctor of Medical Sciences; **D.A. Usanov** — Saratov State University n.a. N. G. Chernyshevsky, Head of the Solid State Physics Department, Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences.

Дата поступления — 17.05.2017 г.

Дата принятия в печать — 30.05.2017 г.

Дорошенко А.А., Радевич С.Б., Постельга А.Э., Усанова Т.Б., Каменских Т.Г., Усанов Д.А. Эффективность методики лечения нистагма с использованием видеоокулографа при длительном наблюдении. Саратовский научно-медицинский журнал 2017; 13(2): 364–369.

Цель: исследовать эффективность методики лечения нистагма с использованием видеоокулографа при длительном наблюдении. **Материал и методы.** Обследовано 288 пациентов. Регистрация нистагмограммы осуществлялась в момент поступления пациента, каждый день после процедуры лечения и после всего курса лечения. Видеоизображение записывалось 1 мин при взгляде пациента прямо. Определялись параметры: основная частота нистагма, амплитуда нистагма (максимальное отклонение от центрального положения). Исходя из определяемой частоты нистагма, устанавливали частоту светового воздействия, близкую к частоте нистагма. Процедура лечения длилась в среднем 7–10 мин, в зависимости от степени уменьшения амплитуды нистагма. Необходимо корректировать частоту светового воздействия при изменении основной частоты нистагма, определяемой с помощью видеоокулографа. **Результаты.** Подавление нистагма у пациентов после однократной

процедуры лечения сохранялось в течение того или иного промежутка времени (от нескольких секунд до нескольких минут), после чего постепенное восстановление нистагма происходило, как правило, до значений амплитуд, меньших, чем перед началом процедуры. Результатом повторного проведения процедур было дальнейшее уменьшение амплитуд нистагма и увеличение времени сохранения эффекта подавления. В среднем за 2 курса лечения в год у 60% пациентов амплитуда нистагма снизилась на 40–85%, у 30% пациентов изменение амплитуды нистагма не превышало 8–12%, у 10% пациентов существенных изменений не наблюдалось. **Заключение.** Разработанная методика с использованием видеоокулографа эффективна в диагностике и лечении нистагма, так как позволяет выявить частотные характеристики нистагма каждого пациента, что дает возможность индивидуального подхода в ходе лечения световым воздействием пациента на определенной частоте при возможности ее корректировки.

Ключевые слова: нистагм, видеоокулография.

Doroshenko AA, Radevich SB, Postelga AE, Usanova TB, Kamenskikh TG, Usanov DA. Efficiency of nystagmus treatment method using videooculography in a long-term observation. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2017; 13(2): 364–369.

The purpose of the study was to investigate the efficiency of nystagmus treatment method using videooculography in a long-term observation. Material and methods. 288 patients were examined. The nystagmogram had been recording at the time of the patient's admission, every day after the treatment and after the entire course of treatment. The video image had been recording for 1 minute at the sight of the patient directly. Based on the diagnostic results, there had been determining the following parameters: the main nystagmus frequency, the amplitude of the nystagmus (maximum deviation from the central position). The treatment procedure had been carrying out for 7–10 minutes in average, depending on the degree of decrease in the amplitude of the nystagmus. It is necessary to correct the frequency of light stimulus when the main nystagmus frequency changes. *Results.* Suppression of nystagmus in patients after a single treatment procedure persisted for different times (from several seconds to several minutes), after which the gradual recovery of the nystagmus occurred before the values of the amplitudes less than before the start of the treatment procedure. The result of repeated procedures was a further decrease in nystagmus amplitudes and an increase in the time of preservation of the suppression effect. One course included 7–10 treatment procedures. On average, for 2 courses of treatment per year in 60% of patients the amplitude of nystagmus decreased by 40–85%, in 30% of patients the amplitude of nystagmus did not change more than 8–12%, in 10% of patients there were no significant changes. *Conclusion.* The developed method using videooculography is effective in the diagnosis and treatment of nystagmus, as it allows to reveal the frequency of nystagmus of each patient with further treatment by light stimulus of the patient at this frequency and the possibility of its correction.

Key words: nystagmus, videooculography.

Введение. О возможности частичного или даже полного подавления нистагма при периодическом световом воздействии сообщалось в публикациях [1, 2]. Частота и интенсивность светового воздействия, при которых максимальным образом проявлялся этот эффект, подбирались для каждого пациента индивидуально. Наблюдающийся эффект может быть объяснен тем, что патологический сигнал, управляющий движением глазодвигательных мышц, «подавляется» в результате периодического светового воздействия.

На наш взгляд, представляет интерес исследование, осуществляемое при длительном наблюдении за повышенным числом пациентов с нистагмом, чем это рассматривалось ранее [1–3].

Цель: исследовать эффективность методики лечения нистагма с использованием видеоокулографа при длительном наблюдении.

Материал и методы. К настоящему времени, включая данные, приведенные в [3], проведено наблюдение за лечением 288 больных в возрасте от 3 до 18 лет.

Критерии включения: сопутствующая патология — частичная атрофия зрительного нерва (ЧАЗН), аномалии рефракции.

Критерии исключения: грубая органическая патология центральной нервной системы (ЦНС).

На рис. 1. представлена схема для диагностики и лечения нистагма.

Диагностика и лечение осуществлялись с использованием установки, одним из основных компонентов которой является генератор импульсов регулируемой частоты 1, предназначенный для переключения источников света 2. С двух сторон от глаз обследуемого на

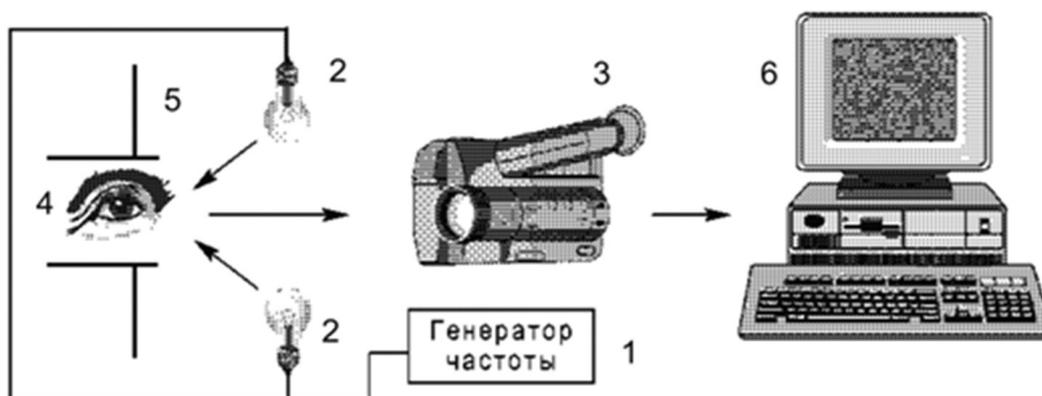


Рис. 1. Схема установки для регистрации колебаний глаз: 1 — генератор регулируемой частоты; 2 — источники света; 3 — цифровая видеокамера; 4 — глаз пациента; 5 — лобно-подбородная опора; 6 — компьютер

Ответственный автор — Дорошенко Алексей Алексеевич
Тел.: (8452) 21-07-17
E-mail: lehador1@yandex.ru

расстоянии 50 см под углом 45° устанавливались два

источника света 2 (лампы накаливания), которые выступали в роли попеременно действующих раздражителей зрительной системы. Перед обследуемым помещали цифровую видеокамеру 3, регистрирующую угловое смещение глаз пациента 4. Голова обследуемого фиксировалась в лобно-подбородочной опоре 5. Видеоизображение движущихся глаз передавалось в персональный компьютер 6 и анализировалось с помощью специально разработанной программы «Видеоокулограф'16» [4]. Программой определялось положение зрачка глаза, осуществлялось построение зависимости положения центра зрачка от времени, проводился спектральный анализ временных зависимостей. По результатам обработки программой определялись такие параметры, как основная частота нистагма, амплитуда нистагма (максимальное отклонение от центрального положения). Исходя из определяемой частоты нистагма, устанавливали частоту светового воздействия, близкую к частоте нистагма. Процедура лечения длилась в среднем 7–10 минут, в зависимости от степени уменьшения амплитуды нистагма. Необходимо корректировать частоту светового воздействия при изменении основной частоты нистагма, определяемой с помощью видеоокулографа.

Регистрация нистагмограммы осуществлялась в момент поступления пациента, каждый день после процедуры лечения и после всего курса лечения. Видеоизображение записывалось 1 минуту при взгляде пациента прямо.

Результаты. Подавление нистагма у пациентов после однократной процедуры лечения сохранялось различное время (от нескольких секунд до нескольких минут), после чего постепенное восстановление нистагма происходило, как правило, до значений амплитуд, меньших, чем перед началом процедуры. Результатом повторного проведения процедур было дальнейшее уменьшение амплитуд нистагма и увеличение времени сохранения эффекта подавления. Один курс включал 7–10 процедур лечения, проводимых на базе клиники глазных болезней СГМУ. В среднем за 2 курса лечения в год у 60% пациентов амплитуда нистагма снизилась на 40–85%, у 30% пациентов изменение амплитуды нистагма не превышало 8–12%, у 10% пациентов существенных изменений не наблюдалось.

Приведем примеры лечения, иллюстрирующие динамику лечения.

Пациент Д., диагноз: «частичная атрофия зрительного нерва, сложный миопический астигматизм, нистагм»; наблюдался с 2009 г. Значение амплитуды нистагма при поступлении составляло 5 мм, частота 0,25 Гц. В течение шести лет пациент проходил процедуры периодического светового воздействия и диагностики (табл. 1). В 2015 г. значение амплитуды нистагма составляло 1 мм, при этом частота нистагма увеличилась до 4 Гц. На рис. 2 представлены нистагмограммы в момент поступления пациента и в момент последнего посещения.

Таблица 1

Параметры колебаний глаз при нистагме пациента Д.

Дата	Амплитуда нистагма, мм	Частота нистагма, Гц
15.09.2009	5	0,25
24.09.2009	3	1
09.06.2011	3	1,5
24.01.2013	2	2
31.01.2013	2	1
25.09.2013	2	3
08.04.2014	2	2
30.10.2014	2	4
02.06.2015	2	4
10.11.2015	1	4

Пациент А., диагноз: «сложный гиперметропический астигматизм, нистагм»; наблюдался с 2012 г. в течение трех лет, значение амплитуды при поступлении составляло 2 мм, частота нистагма 2 Гц. В 2015 г. максимальное значение амплитуды нистагма уменьшилось до 0,5 мм, частота осталась неизменной. Результаты наблюдений приведены в табл. 2. На рис. 3 представлены нистагмограммы в момент поступления пациента и в момент последнего посещения.

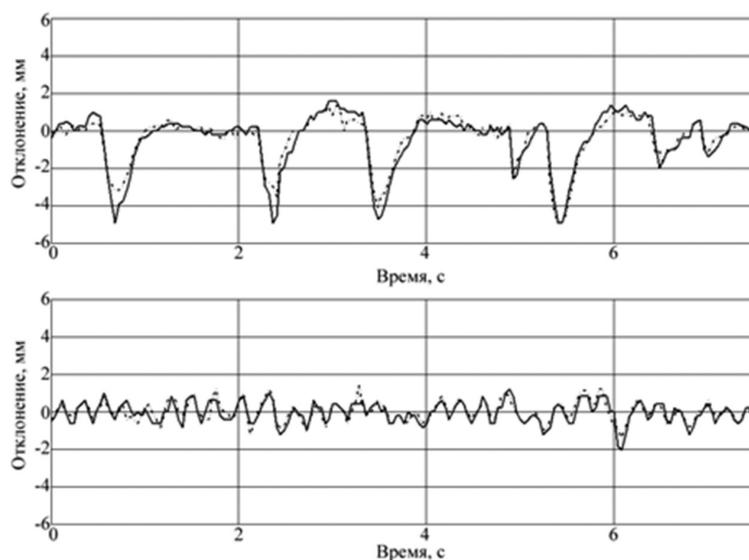


Рис. 2. Фрагмент нистагмограммы пациента Д.: при поступлении 15.09.2009 и во время последнего посещения 10.11.2015

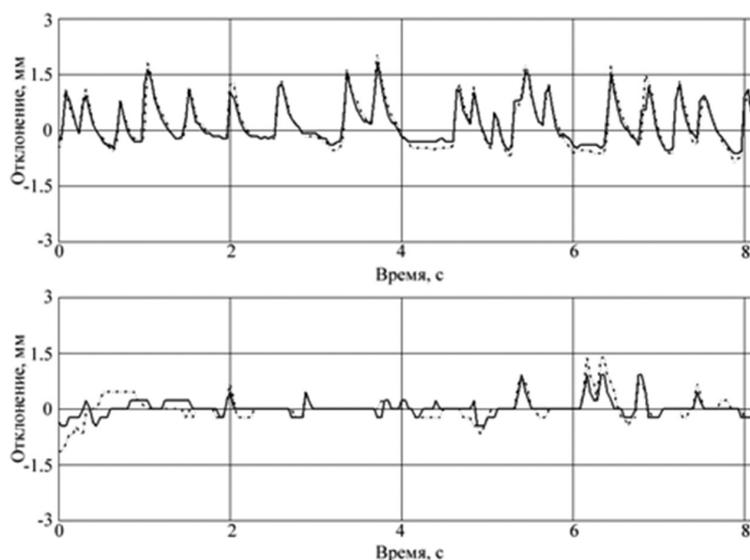


Рис. 3. Фрагмент нистагмограммы пациента А.: при поступлении 10.12.2012 и во время последнего посещения 02.11.2015

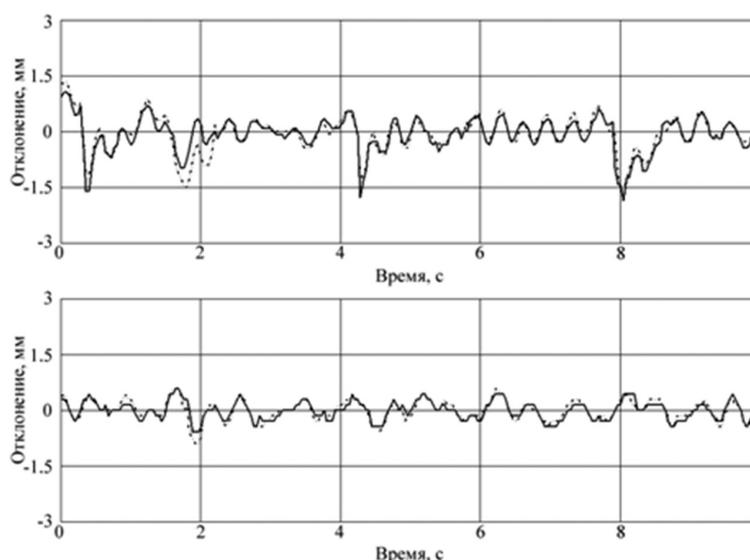


Рис. 4. Фрагмент нистагмограммы пациента К.: при поступлении 31.01.2012 и во время последнего посещения 10.11.2015

Таблица 2

Параметры колебаний глаз при нистагме пациента А.

Дата	Амплитуда нистагма, мм	Частота нистагма, Гц
10.12.2012	2	2
10.12.2013	1,5	2
26.06.2014	1	2
07.11.2014	0,5	2
02.11.2015	0,5	2

Таблица 3

Параметры колебаний глаз при нистагме пациента К.

Дата	Амплитуда нистагма, мм	Частота нистагма, Гц
31.01.2012	3	3
31.01.2013	2	3
07.02.2013	2	2
26.09.2013	1	3
08.04.2014	1	2
30.10.2014	1	2
02.06.2015	1	3
10.11.2015	0,5	3

Пациент К., диагноз: «частичная атрофия зрительного нерва, нистагм»; наблюдался с 2012 г. Значение амплитуды составляло 3 мм, частота 3 Гц. В 2015 г. значение амплитуды составляло 0,5 мм, частота не изменилась. Результаты наблюдений приведены в табл. 3. На рис. 4 представлены нистагмограммы в момент поступления пациента и в момент последнего посещения.

Пациент П., диагноз: «врожденный нистагм, сложный миопический астигматизм обоих глаз». 30 октября 2015 г. значение амплитуды составляло 0,8 мм,

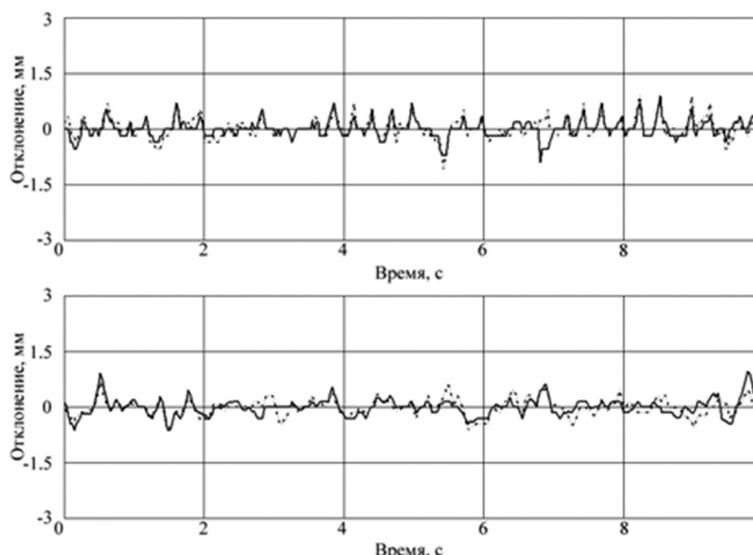


Рис. 5. Фрагмент нистагмограммы пациента П.: 30.10.2015 и во время последнего посещения 05.09.2016

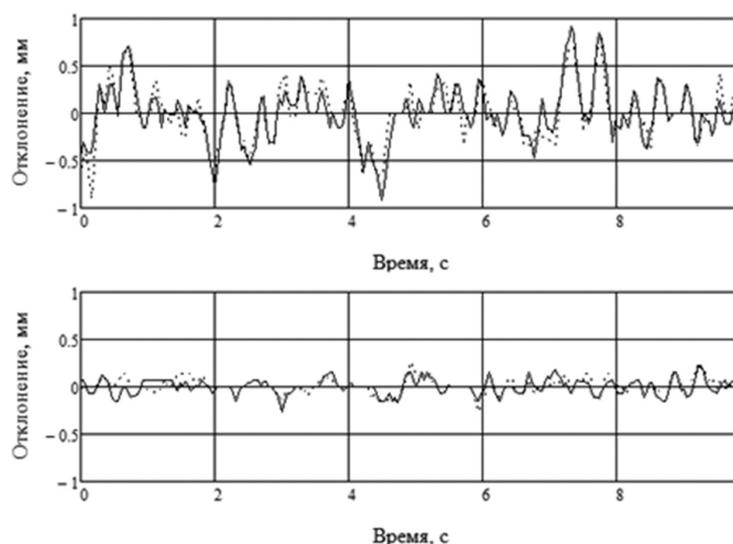


Рис. 6. Фрагмент нистагмограммы пациента С.: 2.06.2016 и во время последнего посещения 23.06.2017

частота 2 Гц. 5 сентября 2016 г. значение амплитуды нистагма составляло 0,4 мм, частота 1,4 Гц. На рис. 5 представлены нистагмограммы в момент поступления пациента и в момент последнего посещения.

Пациент С., диагноз: «врожденный нистагм». 2 июня 2016 г. значение амплитуды составляло 0,9 мм, частота 4 Гц. 23 июня 2017 г. значение амплитуды нистагма составляло 0,3 мм, частота 2,5 Гц. На рис. 6 представлены нистагмограммы в момент поступления пациента и в момент последнего посещения.

Пациент Щ., диагноз: «врожденный нистагм». 13 декабря 2016 г. значение амплитуды составляло 2 мм, частота 3,5 Гц. 21 августа 2017 г. значение амплитуды нистагма составляло 0,5 мм, частота 3 Гц. На рис. 7 представлены нистагмограммы в момент поступления пациента и в момент последнего посещения.

Обсуждение. Следует отметить, что при исходно более высоких функциональных показателях лечение нистагма периодическим светом более результативно, т.е. чем выше острота зрения, тем лучше пациент реагирует на лечение, амплитуда нистаг-

ма уменьшается в большей степени. Известно, что с возрастом увеличивается количество нейронных связей, однако способность к их новообразованию мозг прогрессивно утрачивает. Поэтому чем раньше начато аппаратное лечение, тем более значимы будут результаты. Требуется учитывать, что лечение детей в возрасте меньше трех лет затруднительно, так как для проведения лечения необходимы определенные навыки со стороны пациента и определенный уровень интеллекта.

Заключение. Разработанная методика с использованием видеоокулографа эффективна в диагностике и лечении нистагма, так как позволяет выявить частотные характеристики нистагма каждого пациента, что дает возможность индивидуального подхода в процессе лечения световым воздействием пациента на определенной частоте при возможности ее корректировки.

В результате комплексного лечения периодическим световым воздействием у абсолютного большинства пациентов достигнуто уменьшение амплитуды нистагма.

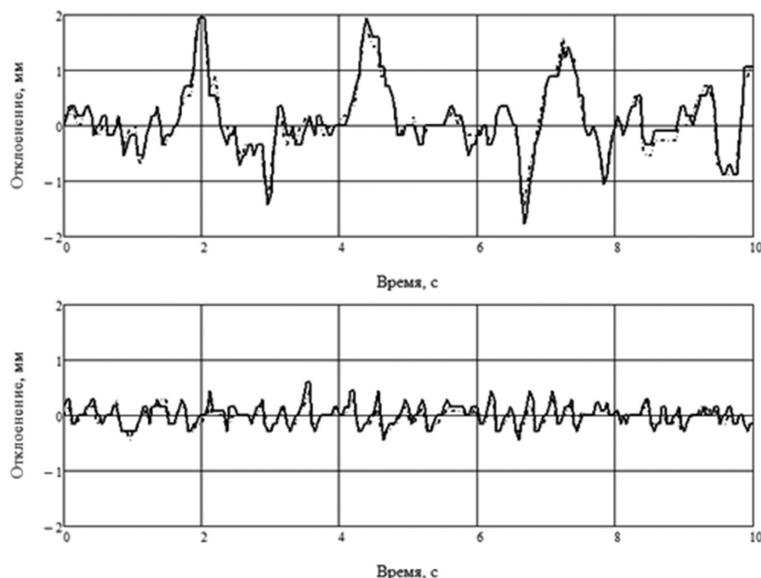


Рис. 7. Фрагмент нистагмограммы пациента Щ.: 13.12.2016 и во время последнего посещения 21.08.2017

Некоторые пациенты не имели возможности проходить длительное лечение в клинике, оборудованной описанным комплексом, в связи с удаленным местом проживания. При отсутствии регулярных процедур лечения возможны негативные тенденции изменения состояния. В связи с этим следует рекомендовать пациентам продолжать тренировки по месту жительства под наблюдением участкового окулиста. Для этих целей нами предлагается программа, которая может быть установлена на персональный компьютер.

Конфликт интересов не заявляется.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования, утверждение рукописи — Т.Г. Каменских, Д.А. Усанов; получение данных — А.А. Дорошенко, С. Б. Радевич, Т.Б. Усанова; анализ данных — А.А. Дорошенко, А.Э. Постельга; интерпретация результатов — Т.Г. Каменских, Д.А. Усанов, Т.Б. Усанова, А.Э. Постельга; написание статьи — А.А. Дорошенко, С. Б. Радевич.

References (Литература)

1. Usanov DA, Skripal AV, Usanova TB, Rytik AP. Changing the character of cardiac activity in suppressing nystagmus in

the process of light stimulus. *Izvestiya VUZ. Applied Nonlinear Dynamics* 2006; 6 (14): 54–62. Russian (Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Усанова Т.Б., Рытик А.П. Изменение характера сердечной деятельности при подавлении нистагма в процессе светового воздействия. *Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика* 2006; 14 (6): 54–62).

2. Usanov DA, Kashchenko TP, Skripal AV, et al. Change in the parameters of the vibrational movements of the eyeball as a result of periodic light stimulus in the complex character of nystagmus. *Izvestiya VUZ. Applied Nonlinear Dynamics* 2007; 15 (6): 45–56. Russian (Усанов Д.А., Кашченко Т.П., Скрипаль А.В. и др. Изменение параметров колебательных движений глазного яблока в результате периодического светового воздействия при сложном характере нистагма. *Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика* 2007; 15 (6): 45–56).

3. Registration certificate of computer software. *Videooculograph* 16. 2016616568. Russian (Свидетельство о регистрации программы ЭВМ. *Videooculograph* 16. 2016616568).

4. Usanov DA, Skripal AV, Usanova TB, et al. Excitation of optokinetic nystagmus and measurement of its characteristics using computer videotechnologies. *Biomedical Engineering* 2008; 6 (42): 37–40. Russian (Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Усанова Т.Б. и др. Возбуждение оптокинетического нистагма и измерение его характеристик с использованием компьютерных видеотехнологий. *Медицинская техника* 2008; 6 (42): 37–40).

УДК 617.747–003.6-06-053.2–089.819 (045)

Оригинальная статья

ПЕРВИЧНАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМИ ЭНДОФТАЛЬМИТАМИ

К. Ю. Еременко — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, кафедра глазных болезней, ассистент, кандидат медицинских наук; **Н. Н. Александрова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, кафедра глазных болезней, доцент, кандидат медицинских наук; **А. Ф. Ципящук** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, клиника глазных болезней, главный врач, кандидат медицинских наук.

PRIMARY SURGICAL REHABILITATION OF CHILDREN WITH POSTTRAUMATIC ENDOPHTHALMITIS

K. Yu. Yeremenko — *Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Eye Diseases, Assistant of Department of Eye Diseases, Candidate of Medical Sciences*; **N. N. Alexandrova** — *Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Eye Diseases, Department of Eye Diseases, Associate Professor, Candidate of Medical Sciences*; **A. F. Tsyppashchuk** — *Clinic of Eye Diseases of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head doctor, Candidate of Medical Sciences*.

Дата поступления — 16.05.2017

Дата принятия в печать — 30.05.2017 г.