

УДК 617.758.1–089–092.9

Результаты хирургического лечения содружественного косоглазия с предварительным моделированием операций на трехмерной биомеханической модели глаза

Н. Н. Бушуева, д. мед. н.¹; Д. В. Романенко, аспирант¹; И. Н. Тарнопольская, врач, зав. детским офтальмологическим отделением²

¹Лаборатория расстройств бинокулярного зрения, ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины»
²КУ «Днепропетровская областная клиническая офтальмологическая больница»

E-mail: romanenkodina@mail.ru

Ключевые слова: содружественное косоглазие, хирургическое лечение, трехмерная биомеханическая модель глаза

Ключові слова: співдружня косоокість, хірургічне лікування, тривимірна біомеханічна модель ока

Мета. Оцінити результати хірургічного лікування хворих на співдружню косоокість (СК) на основі попереднього моделювання об'єму оперативного втручання з використанням тривимірної біомеханічної моделі ока (ТБМО).

Матеріал та методи. Проаналізовані результати хірургічного лікування 106 хворих на СК, що було проведено після попереднього моделювання об'єму оперативних втручань за допомогою ТБМО «SEE-KID».

Результати. На першу добу після операції ортотропія була досягнута у 54 з 106 хворих (50,9 %). У 52 з 106 (49,1 %) — відмічався залишковий кут (5–10°) — гіпокорекція (44 хворих), гіперкорекція (8 хворих). Після операції з під наглядом вибуло 18 хворих. У віддаленому періоді (3–12 міс.) ортотропія зберігалася у 53 з 88 хворих (60,2 %), у 35 — відмічався залишковий кут (5–10°) — гіпокорекція (31 хворий), гіперкорекція (4 хворих).

Висновки. Застосування ТБМО в комплексному обстеженні та лікуванні хворих на СК за нашими даними у 60 % випадків дозволяє правильно прогнозувати результат оперативного лікування та прискорює діагностичний процес, однак потребує подальших досліджень. Зокрема, потребує більш детальної оцінки біомеханіка очорухових м'язів (ступінь їхньої гіпо- або гіперфункції, амплітуда рухів).

Results of the surgical treatment of associated squint with preliminary modeling of operations by using three-dimensional biomechanical model of the eye

N. Bushueva¹, D. Romanenko¹, I. Tarnopolska²

¹Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine, Odessa

²Dnipropetrovsk Regional Clinical Ophthalmic Hospital, Dnipropetrovsk

Key words: concomitant strabismus, surgical treatment, three-dimensional biomechanical eye model

Purpose. To analyze surgical treatment results of concomitant strabismus (CS) patients based on volume of operation preliminary modeling using three-dimensional biomechanical eye model (TBEM).

Material and Methods. There were analyzed surgical treatment results in 106 patients with CS, which were operated on after volume of operation was preliminary modeled at TBEM «SEE-KID».

Results. Orthotropy was obtained in 54/106 patients (50,9 %) at the first day post-operatively. 52/106 patients (49,1 %) had residual angle of 5–10° — hypocorrection was in 44 patients, and hypercorrection was in 8 patients. 18 patients were lost to follow-up. At 3–12 months follow-ups orthotropy has been preserved in 53/88 patients (60,2 %), and in 35/88 patients residual angle of 5–10° remained — hypocorrection was in 31 patient, and hypercorrection was in 4 patients.

Conclusion. TBEM use in complex examination and treatment of CS patients allows prognosing surgery result in 60 % of cases and accelerates diagnostic process, but the method needs further investigation. Particularly, extraocular muscles biomechanics needs to be more precisely estimated (degree of the muscle hyper- or hypofunction, movement amplitude).

Введение. Лечение глазодвигательных нарушений, в частности содружественного косоглазия, — одна из актуальных проблем офтальмологии. Содружественное косоглазие занимает второе место после аномалий рефракции среди детской глазной

патологии [1] и встречается приблизительно у 4 % взрослого населения [2]. В комплексной терапии косоглазия особое место отводится хирургическим

© Н. Н. Бушуева, Д. В. Романенко, И. Н. Тарнопольская, 2014

вмешательствам, которые по частоте выполнения стоят на втором месте после операций экстракции катаракты [3].

Хирургическая коррекция косоглазия — необходимый этап лечения этого заболевания, создающий условия для правильного формирования зрительных функций. Основная цель операций по исправлению косоглазия — восстановление симметричного положения глазных яблок в орбите. Для этого многими офтальмологами предлагаются различные системы дозирования величин рецессии и резекции прямых глазодвигательных мышц при сходящемся и расходящемся содружественном косоглазии [4].

Результат операций, произведенных по общепринятым в настоящее время схемам, не всегда предсказуем. В связи с неточностью диагностических тестов и, несмотря на применение новых методов и различных тактик хирургического лечения, частота повторных хирургических вмешательств по поводу содружественного косоглазия остается высокой и составляет от 5 до 52 % [5].

С целью оптимизации тактики и объема оперативного вмешательства были предложены биомеханические модели движений глазных яблок: SEE-KID [6], Orbit™ [7], Qi Wei [8]. Однако на сегодняшний день имеется недостаточно сведений об эффективности подобных систем в диагностике и лечении содружественного косоглазия.

Цель. Оценить результаты хирургического лечения больных содружественным косоглазием (СК) на основе предварительного моделирования объема оперативного вмешательства на трехмерной биомеханической модели глаза (ТБМГ).

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ историй болезни больных СК, у которых хирургическое лечение было осуществлено после предварительного моделирования объема оперативного вмешательства на трехмерной биомеханической модели глаза «SEE-KID» (RISC Software GmbH, Австрия). Обследовано 142 больных. Из них 36 пациентов с амблиопией средней и высокой степени, которые были исключены из дальнейшего анализа. Остальные 106 больных обследованы до и сразу после операции. В отдаленном периоде (3–12 мес.) было обследовано 88 больных.

Больным проведены стандартные страболометрические исследования: определение угла девиации глаза — по Hirschberg, модифицированными призмами Френеля, по шкале Maddox, на синоптофоре с фузионными резервами. Характер зрения определялся на цветотесте. Проводилось моделирование положений глаз путём занесения в программное обеспечение SEE-KID выявленного угла девиации. Затем на полученной трехмерной биомеханической модели глаз планировался объем хирургического вмешательства [6].

Критериями эффективности лечения были положение глаз в первичной позиции взора и характер зрения пациентов.

Результаты и их обсуждение

У всех обследованных пациентов виртуальные патологические модели, построенные с помощью ТБМГ, соответствовали их реальному страболологическому статусу. В результате операций, проведенных на основе предварительного их моделирования с помощью ТБМГ, на следующий день после вмешательства ортотропия была достигнута у половины больных — 54 из 106 (50,9 %). У 52 из 106 (49,1 %) отмечался остаточный угол (5–10°) — гипокоррекция (44 пациента), гиперкоррекция (8 пациентов).

В отдаленном периоде ортотропия была достигнута у 53 из 88 пациентов (60,2 %). У 35 из 88 (39,8 %) — отмечался остаточный угол (5–10°) — гипокоррекция (31 пациент), гиперкоррекция (4 пациента). Второй этап операции потребовался 10 пациентам (11,4 %).

Клинический пример № 1. Пациент Е., 11 лет. Диагноз: сходящееся содружественное неаккомодационное альтернирующее косоглазие. Сложный гиперметропический астигматизм обоих глаз

Из анамнеза: со слов родителей косоглазие появилось в трехлетнем возрасте после перенесенного гриппа. Ортоптическое лечение раньше не проводилось. Данные офтальмологического обследования: острота зрения обоих глаз 0,85, с коррекцией $\text{convex}+1,5D = 1,0$. Глаза спокойны, оптические среды прозрачные, глазное дно без офтальмологической патологии. Угол девиации по Hirschberg 15–20°, модифицированными призмами Френеля — 40PD, по шкале Maddox 15–18°, объективный угол на синоптофоре 20°.

С помощью ТБМГ построена виртуальная модель глаза с эзотропией 20°, проведено предварительное моделирование объема оперативного вмешательства, в результате чего предложена двусторонняя рецессия внутренних прямых мышц по 6 мм. После операции ортотропия не была достигнута, сохранялся остаточный угол косоглазия — эзотропия 16PD, монокулярный характер зрения (рис. 1, 2).

Клинический пример № 2. Пациент Ч., 30 лет. Диагноз: расходящееся содружественное неаккомодационное альтернирующее косоглазие. Сложный миопический астигматизм обоих глаз.

Из анамнеза: косит с раннего детства. Ортоптическое лечение раньше не проводилось. Данные офтальмологического обследования: острота зрения обоих глаз 1,0. Глаза спокойны, оптические среды прозрачные, глазное дно без офтальмологической патологии. Угол девиации по Hirschberg — 15°, модифицированными призмами Френеля — 30PD, по шкале Maddox 12–14°, объективный угол на синоптофоре — 15°.

С помощью ТБМГ построена виртуальная модель глаза с экзотропией 15°, проведено предва-

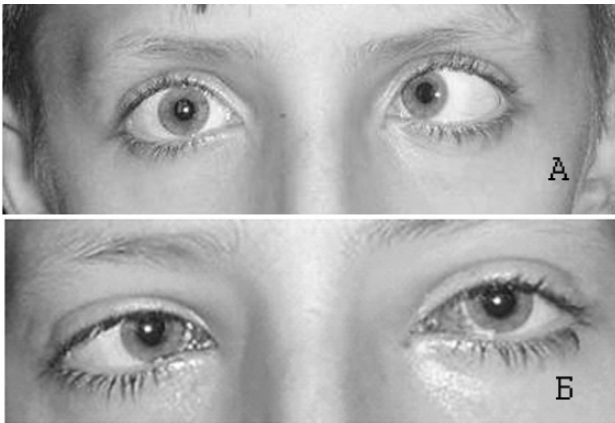


Рис. 1. А — пациент Е., 11 лет, первичная позиция взгляда до операции, эзотропия 20°; Б — тот же пациент в первичной позиции взгляда после операции, эзотропия 8°.

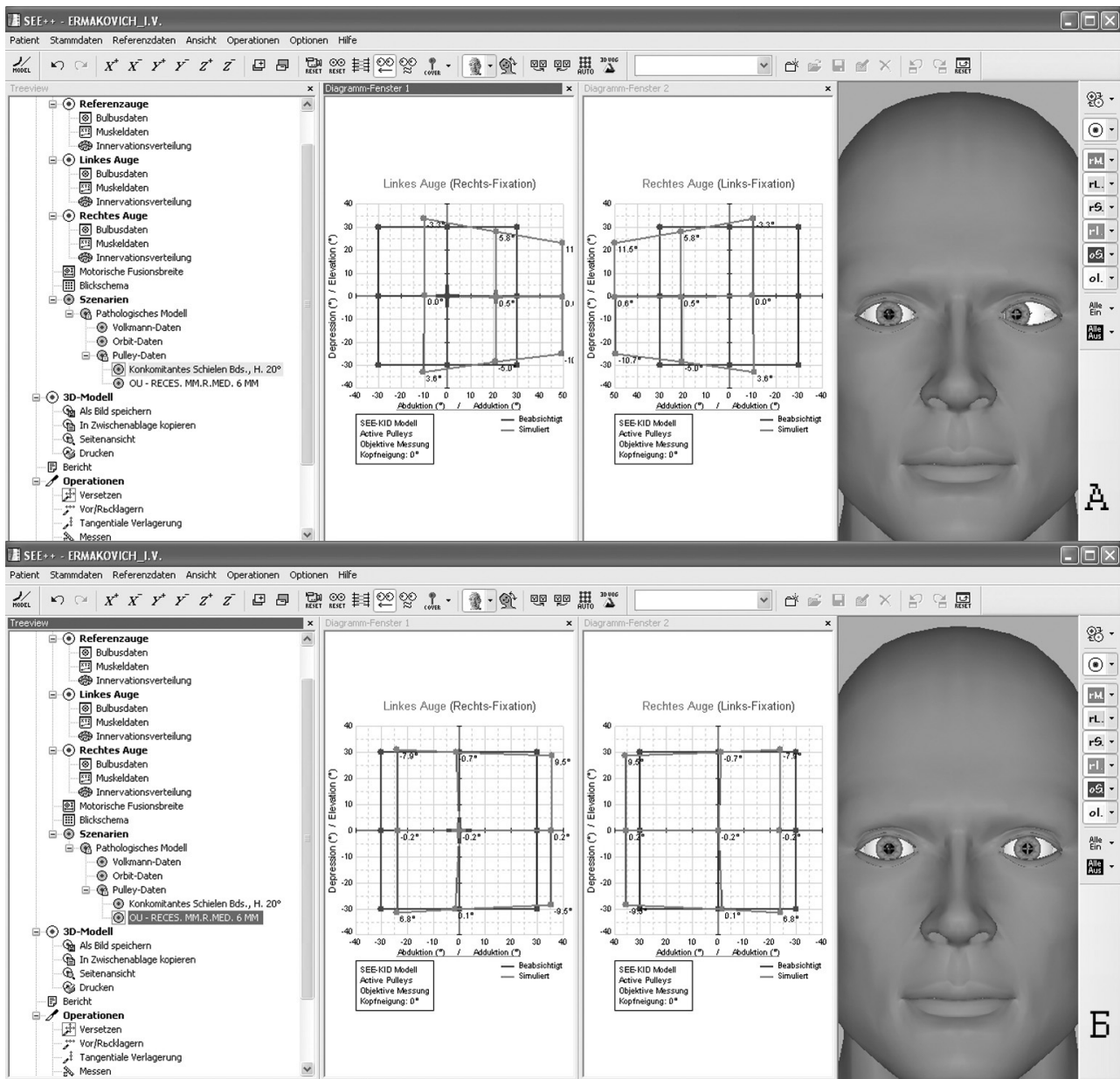


Рис. 2. А — протокол пациента Е. до операции, построенный с помощью трехмерной биомеханической модели глаза (эзотропия 20°); Б — протокол планируемого объема операции (двусторонняя рецессия внутренних прямых мышц 6 мм), построенный с помощью трехмерной биомеханической модели глаза.



Рис. 3. А — пациент Ч., 30 лет, первичная позиция взгляда до операции, экзотропия 15°; Б — тот же пациент в первичной позиции взгляда через 3 мес. после операции, ортотропия.

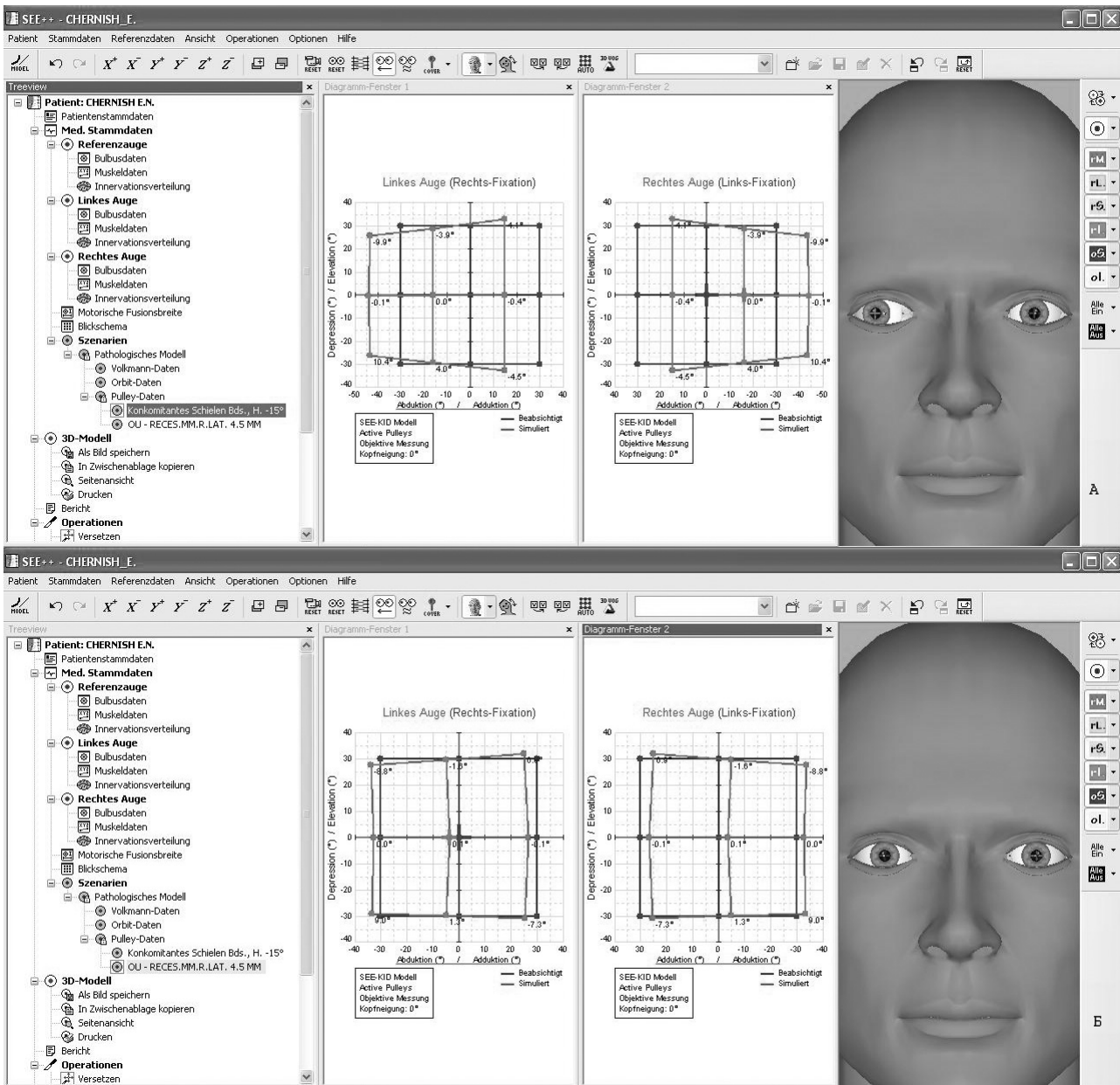


Рис. 4. А — протокол пациента Ч. до операции, построенный с помощью трехмерной биомеханической модели глаза (экзотропия 15°); Б — протокол планируемого объема операции (двусторонняя рецессия наружных прямых мышц 4,5 мм), построенный с помощью трехмерной биомеханической модели глаза.

рительное моделирование объёма оперативного вмешательства, в результате чего предложена двусторонняя рецессия наружных прямых мышц по 4,5 мм. После операции достигнута ортотропия и бинокулярное зрение, которое сохранялось в отдаленном периоде (рис. 3, 4).

Данная работа является одной из первых, в которой хирургическое лечение больных СК предварительно моделировалось с помощью ТБМГ. Применение ТБМГ в комплексной диагностике пациентов с СК позволило достичь ортотропии сразу после операции лишь в половине случаев. В отдаленном периоде наблюдений ортотропия сохранялась у 60,2 % пациентов, 11,4 % больным потребовалось дальнейшее хирургическое лечение, а 28,4 % — консервативное.

По данным других авторов, частота ортотропии после первой операции колеблется от 40 до 90 % [9, 10], а частота реопераций составляет 5–52 % [5]. По данным О. В. Жуковой с соавт., у 57,1 % оперированных больных с девиацией 15–20° сохранялся остаточный угол косоглазия, который не исправляется консервативными методами лечения и требует дополнительного хирургического вмешательства [11]. По имеющимся данным, в отдаленные сроки наблюдений положение оперированного глаза может меняться как в сторону увеличения положи-

тельной девиации, так и отрицательной — развитие вторичного расходящегося косоглазия, что встречается у 10–25 % оперированных больных [12].

На наш взгляд, такой разброс показателей связан с тем, что при выборе вида и объема хирургического вмешательства кроме собственно девиации необходимо учитывать особенности биомеханики глазодвигательных мышц (степень их гипо- и гиперфункции, амплитуду движений). В частности, в трехмерной биомеханической модели глаза определение гипо- и гиперфункции ГМ некорректно, потому что координатная по Гессу — метод, позволяющий выявить ограничение подвижности той или иной мышцы, — строится автоматически только лишь на основании указанного угла девиации.

Заключение

Применение трехмерной биомеханической модели глаза в комплексном обследовании и лечении пациентов с содружественным косоглазием в 60 % случаев позволяет спрогнозировать результат оперативного лечения и ускоряет диагностический процесс, однако требует дальнейших исследований. В частности, требует более детальной оценки биомеханика глазодвигательных мышц (степень их гипо- и гиперфункции, амплитуда движений).

Литература

1. **Кашенко Т. П.** Проблемы глазодвигательной и бинокулярной патологии / Т. П. Кашенко, В. И. Поспелов, С. Л. Шаповалов // VIII Съезд офтальмологов России, 1–4 июня 2005 г. : материалы. — М., 2005. — С. 740–741.
2. **Coats D. K.** Reasons for delay of surgical intervention in adult strabismus / D. K. Coats // Arch. Ophthalmol. — 2005. — V.123(№ 4). — P. 497–499.
3. **Жукова О. В.** Хирургическое лечение больных содружественным косоглазием на основе морфологических аспектов его патогенеза : автореф. дис. на соискание науч. степени доктора мед. наук : спец. 14.01.07 «Глазные болезни» / О. В. Жукова. — Самара, 2012. — 20 с.
4. **Wright K. V.** Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques / K. V. Wright. — Wien : Springer, 2007. — 457 p.
5. **Trigler L.** Factors associated with horizontal reoperation in infantile esotropia / L. Trigler, R. M. Siatkowski // J AAPOS. — 2002. — V.6(№ 1). — P.15–20.
6. **Priglinger S.** Augenmotilitätsstörungen. Computerunterstützte: Diagnose und Therapie / S. Priglinger, M. Buchberger. — Wien : Springer, 2005. — 75 p.
7. **Miller J. M.** Orbit™ 1.8 gaze mechanics simulation / Miller J. M., Pavlovski D. S., Shamaeva I. — San Francisco: Eidactics, 1999. — 43 p.
8. **Wei Q.** Biomechanical Simulation of Human Eye Movement / Q. Wei, S. Sueda, D. K. Pai // Intern. Symp. Biomed. Simulation (ISBMS10), 23–24 January, 2010: Proceedings. — Phoenix, USA, 2010. — P. 1–11.
9. **Махкамова Х. М.** О тактике, методике и дозировании хирургических вмешательств при сходящемся содружественном косоглазии: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.01.07 «Глазные болезни» / Х. М. Махкамова. — Самарканд, 1965. — 23 с.
10. **von Noorden G. K.** Surgical treatment of congenital esotropia / G. K. von Noorden, A. Isaza, M. M. Parks // Trans. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaringol. — 1972. — V. 76(№ 12). — P. 1465–1474.
11. **Жукова О. В.** К вопросу о дозировании эффекта при хирургическом лечении сходящегося косоглазия у детей / О. В. Жукова, Т. А. Маркова, А. В. Золотарёв // Ерошевские чтения : Всерос. конф., посвященная 105-летию со дня рождения Т. И. Ерошевского, 25–26 июля 2007 г. : труды. — Самара, 2007. — С. 644–647.
12. **Гончарова С. А.** Функциональное лечение содружественного косоглазия [2-е изд., доп.] / С. А. Гончарова, Г. В. Пантелеев. — Луганск, 2010. — 244 с.

Поступила 09.12.2013

References

1. **Kashchenko TP, Pospelov VI, Shapovalov SL.** Problems of oculomotor and binocular pathology. VIII Congress of ophthalmologists of Russia, 1–4 June 2005: Proceedings. M.; 2005: 740–1.
2. **Coats DK.** Reasons for delay of surgical intervention in adult strabismus. Arch. Ophthalmol. 2005;123(№ 4):497–9.
3. **Zhukova OV.** Surgical treatment of concomitant strabismus based on morphological aspects of its pathogenesis: author's thesis for Doctor of Medical Sciences: spec. 14.01.07 «Eye diseases». Samara; 2012. 20 p.
4. **Wright KV.** Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques. Wien: Springer, 2007. 457 p.
5. **Trigler L, Siatkowski RM.** Factors associated with horizontal reoperation in infantile esotropia. J AAPOS. 2002;6(№ 1):15–20.
6. **Priglinger S, Buchberger M.** Augenmotilitätsstörungen. Computerunterstützte: Diagnose und Therapie. Wien: Springer; 2005. 75 p.
7. **Miller JM, Pavlovski DS, Shamaeva I.** Orbit™ 1.8 gaze mechanics simulation. San Francisco: Eidactics; 1999: 43 p.
8. **Wei Q, Sueda S, Pai DK.** Biomechanical Simulation of Human Eye Movement. Intern. Symp. Biomed. Simulation (ISBMS10), 23–24 January, 2010: Proceedings. Phoenix, USA; 2010:1–11.
9. **Makhkamova KhM.** About tactics, technique and dosing of surgery in a friendly convergent strabismus: author's thesis for Candidate of Medical sciences: spec. 14.01.07 «Eye diseases». Samarkand; 1965. 23 p.
10. **Von Noorden GK, Isaza A, Parks M.** Surgical treatment of congenital esotropia. Trans. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaringol. 1972; 76(№ 12):1465–74.
11. **Zhukova OV, Markova TA, Zolotarev AV.** On the dosing effect in the surgical treatment of convergent strabismus in children. Yeroshev Readings: All Russian conference dedicated to the 105 anniversary of Yeroshevskii T. I. birthday. Samara; 2007. 644–7.
12. **Goncharova SA, Panteleev GV.** Functional treatment of concomitant strabismus. 2nd ed., ext. Lugansk; 2010. 244 p.

Received 09.12.2013