

С. Н. САХНОВ^{1,2}, Е. С. ОНИШКО^{1,2}

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ФАКОФРАГМЕНТАЦИИ В ХИРУРГИИ ВОЗРАСТНОЙ КАТАРАКТЫ

¹ Краснодарский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Россия, 350012, г. Краснодар, ул. Красных Партизан, 6; тел.: (861) 222-04-43; e-mail: office@okocentr.ru

² Кафедра глазных болезней ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4; тел.: (861) 268-36-84; e-mail: unarmed1@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Цель. Анализ осложнений, возникающих в процессе дробления ядра хрусталика различными методами энергетического воздействия при хирургическом лечении возрастной катаракты.

Материал и методы. В исследование включены 550 пациентов (677 глаз), прооперированных по поводу возрастной катаракты в период с 2015 по 2017 г. в Краснодарском филиале «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова». По методу энергетического дробления ядра хрусталика все пациенты были разделены на 3 группы: 1 группа – использовался ультразвук по технологии бимануальной факоэмульсификации катаракты (ФЭК); 2 группа – Nd: YAG-лазер с длиной волны 1,44 мкм по технологии лазерной экстракции катаракты (ЛЭК); 3 группа – инфракрасный фемтосекундный лазер по технологии фемтолазерного сопровождения факоэмульсификации катаракты (ФФЭК).

Результаты. При использовании ФФЭК отмечался минимальный процент осложнений в сравнении с ФЭК и ЛЭК в случаях неосложненных возрастных катаракт. При наличии осложненных катаракт, сочетающихся с дефектом или слабостью связочного аппарата хрусталика, выраженным синдромом иридо-цилиарной дистрофии (IFIS – синдром), ригидном зрачке; при катарактах с высокими степенями плотности ядер, а также у излишне беспокойных пациентов, на наш взгляд, возможно использование ФЭК и ЛЭК, однако, предпочтительно ЛЭК.

Заключение. Дифференцированный подход к выбору оптимального метода факофрагментации позволит свети к минимуму интра- и постоперационные осложнения, обеспечивая пациенту более высокий функциональный результат.

Ключевые слова: катаракта, осложнения, фемтолазер, ультразвук, Nd: YAG-лазер с длиной волны 1,44 мкм

Для цитирования: Сахнов С. Н., Онишко Е. С. Дифференцированный подход к энергетической факофрагментации в хирургии возрастной катаракты. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017;24(3):94-99. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-3-94-99

For citation: Sakhnov S. N., Onishko E. S. A differentiated approach to energy phacoemulsification in age-related cataracts surgery. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2017;24(3):94-99. (In Russian). DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-3-94-99

S. N. SAKHNOV^{1,2}, E. S. ONISHKO^{1,2}

A DIFFERENTIATED APPROACH TO ENERGY PHACOFRAGMENTATION IN AGE-RELATED CATARACTS SURGERY

¹ The Krasnodar branch of the S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Russia, 350012, Krasnodar, Krasnykh Partizan str., 6; tel.: (861) 222-04-43; e-mail: office@okocentr.ru

² Department of Eye Diseases, Kuban State Medical University, Russia, 350063, Krasnodar, 4 Sedina str.; tel.: (861) 268-36-84; e-mail: unarmed1@yandex.ru

SUMMARY

Aim. Analysis of complications arising in the process of fragmentation of the lens nucleus, by various methods the energy of the impact in the surgical treatment of age-related cataracts.

Material and methods. The study included 550 patients (677 eyes) operated for cataract in the period from 2015 to 2017 in the Krasnodar branch of the S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution. According to the method of energy crushing of the lens nucleus, all patients were divided into 3 groups. For group 1 – ultrasound technology (bimanual phacoemulsification of cataract (FCE) was used; for group 2 – Nd: YAG-laser with a wavelength of 1,44 μm technology of laser cataract extraction (LCE) was used; group 3 – infrared femtosecond laser technology (femtosecond laser support phacoemulsification (FFCE) was used.

Results. When using FFCE minimum percentage of complications in comparison with the FCE and LCE in cases of uncomplicated age-related cataracts was observed. It has been proved that in the presence of complicated cataracts, combined with a defect or weakness of the ligamentous apparatus of the lens, a pronounced syndrome, irido-ciliary dystrophy (IFIS-syndrome), bad expanding pupil; as well as in cataract with high degrees of density of nuclei, and in agitated patients, both FCE and LCE can be used. In our opinion LCE is preferable.

Conclusion. Differentiated approach to the choice of the optimal method of phacoemulsification results in minimum intra – and postoperative complications, as well as better outcome for the patients.

Keywords: cataract, complications, femtolaser, ultrasound, Nd: YAG-laser with a wavelength of 1,44 μm

Введение

С ростом численности пожилого населения в экономически развитых странах мира все большее число людей подвержено нарушению зрения в результате естественных процессов старения. Одной из главных причин снижения качества жизни является катаракта, приводящая к слабовидению и обратимой слепоте. Доля непрооперированной катаракты в структуре всех причин нарушения зрения составляет около 33% [1]. Признаки катаракты можно обнаружить у каждого шестого человека в возрасте старше 40 лет и у подавляющей части населения к 80-ти годам [1, 2].

Наиболее эффективным способом лечения катаракты является хирургическое удаление мутного хрусталика [3]. По данным ВОЗ ежегодно в мире проводится более 19 млн. операций по поводу удаления катаракты. В России ежегодно проводится около 460-480 тысяч экстракций катаракт, количество которых непрерывно растет [1]. Наряду с ростом количества операций растут требования к качеству, а также доступности оказываемой медицинской помощи [4]. Совершенствование имеющихся технологий и разработка новых методов хирургии катаракты в направлении меньшей травматичности манипуляций, снижения риска осложнений, а также повышения качества функционального результата зрения является общемировой тенденцией [4, 7].

Среди многообразия видов хирургических операций по поводу катаракты наибольшее распространение на современном этапе получила энергетическая хирургия «малых» самогерметизирующихся разрезов, к которой можно отнести ультразвуковую факоэмульсификацию катаракты (ФЭК), лазерную экстракцию катаракты (ЛЭК) с использованием Nd: YAG-лазера с длиной волны 1,44 мкм, а также, активно развивающуюся технологию фемтолазерного сопровождения факоэмульсификации катаракты (ФФЭК) [1, 5, 8].

Цель работы: анализ осложнений, возникающих в процессе дробления ядра хрусталика различными методами энергетического воздействия в хирургии возрастной катаракты, разработка дифференцированного подхода к выбору метода факофрагментации в зависимости от исходного состояния глаза.

Материал и методы

Исследования базировались на изучении клинико-функциональных результатов хирургии катаракты, анализе возникавших интра- и ранних постоперационных осложнений, связанных с фрагментацией ядра хрусталика. В исследование включены 550 пациентов (677 глаз) с возрастной катарактой, которым проводилось хирургическое лечение катаракты в период с 2015 по 2017 гг. на



Рис. 1-1. Система для факоэмульсификации "Stellaris".

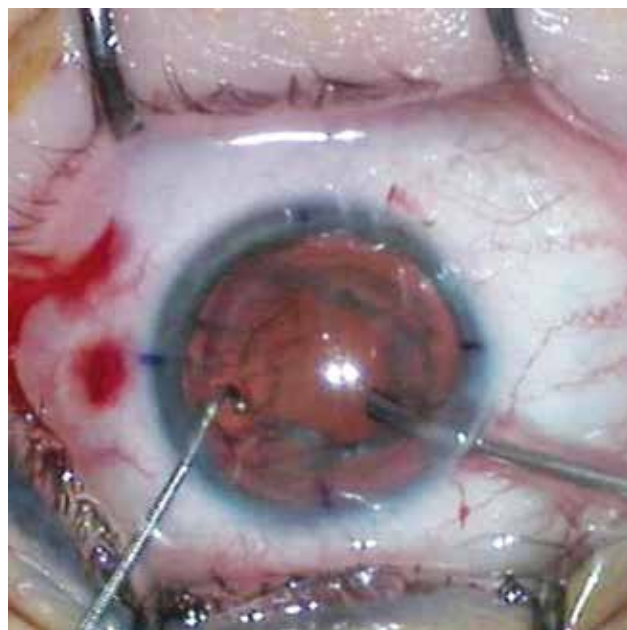


Рис. 1-2. Ультразвуковая факофрагментация.

базе Краснодарского филиала «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова». Из них 290 мужчин и 357 женщин. Средний возраст составил $66,7 \pm 8,1$ лет ($M \pm m$). Все пациенты были разделены на 3 группы:

В первую (основную) группу включены 232 пациента, которым этап дробления ядра хрусталика – факофрагментация осуществлялась ультразвуком, по бимануальной технологии факоэмульсификации с использованием эндокапсулярных техник разлома ядра специальным инструментом «чоппером». Все операции выполнены на аппарате Stellaris (Baush&Lomb, США).



Рис. 2-1. Комплекс для лазерной экстракции катаракты "Ракот"

Во вторую группу вошли 220 пациентов, которым факофрагментация осуществлялась Nd:YAG-лазером с длиной волны 1,44 мкм по технологии лазерной экстракции катаракты. Все операции выполнены на комплексе для лазерной экстракции катаракт «РАКОТ» (Россия).

Третью группу составили 225 пациентов, этап факофрагментации осуществлялся с использованием фемтолазерной установки LenSx (Alcon, США). Воздействие на ядро хрусталика осуществлялось инфракрасным фемтосекундным лазером с длиной волны 1030 нм, длительность импульса 600–800 фемтосекунд (фс) с максимальной используемой энергией импульса 15 мкДж.



Рис. 2-2. Факофрагментация с использованием Nd:YAG-лазера с длиной волны 1.44 мкм.



Рис. 3-1. Система офтальмологическая лазерная «LenSx» для фемтолазерного сопровождения хирургии катаракты.

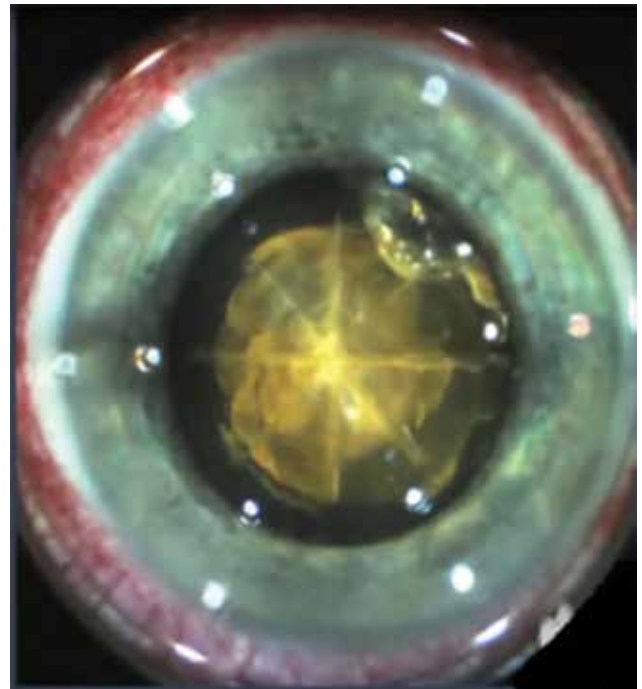


Рис. 3-2. Фемтолазерная факофрагментация.

под встроенным ОКТ-контролем в режиме реального времени.

Всем пациентам осуществлялась предоперационная подготовка в виде инстилляций за день до операции антибиотиков (левофлоксацин 0,5%), НПВС (индометацин 0,1%). В случае офтальмогипертензии, связанной с набуханием хрусталика, проводились инстилляци гипотензивных препаратов из группы ингибиторов карбангидразы. В день операции инстилляци мидриатиков (комбинированные препараты фенилэфрина 5,0% с тропикамидом 0,8%).

В предоперационном и постоперационном периоде всем пациентам выполнялась визометрия, рефрактокератометрия, пневмотонометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия, эндотелиальная микроскопия.

Для предоперационной оценки плотности ядра хрусталика использовалась классификация L. Vignatto (1997 г.). В исследование включены пациенты с катарактами II–IV степенями плотности. Группы сопоставимы по данному параметру.

Результаты и обсуждение

Проведен сравнительный анализ клинической эффективности этапа факофрагментации в трех группах наблюдения. Выявлены типичные осложнения, возникающие как непосредственно в процессе дробления ядра хрусталика, так и раннем постоперационном периоде при использовании различных методов энергетического воздействия:

Разрыв цинновых связок с выпадением волокон стекловидного тела в переднюю камеру. Во всех случаях данное интраоперационное осложнение возникало при недиагностированном до операции подвывихе хрусталика 1 степени, а также при наличии выраженного псевдоэкзофолиативного синдрома. В группе 1, при проведении ФЭК, отмечалось у 11 пациентов (4,7%). Осложнение было успешно купировано интраоперационно при помощи имплантации интракапсульного кольца с последующим удалением волокон стекловидного тела витреотомом передним доступом. В группе 2 и 3 на этапе факофрагментации данное осложнение не выявлено.

Разрыв задней капсулы хрусталика при катаракте IV–V степени плотности ядра на этапе разлома ядра и эмульсификации фрагментов. Данное осложнение зарегистрировано в группе 1 (ФЭК): у 3 пациентов (1,3%); в группе 2 (ЛЭК): у 1 пациента (0,45%). Во всех случаях операцию удалось завершить имплантацией ИОЛ в капсульный мешок. Для купирования осложнения использовалась техника механической факофрагментации после тампонады разрыва капсулы когезивным вискоэластиком. В группе 3 (ФФЭК) разрыв задней капсулы хрусталика возник в 1 случае (0,4%) на 2 этапе операции (факоэмульсификация), в связи с развитием синдрома

капсульного блока после выполнения гидродиссекции при катаракте с IV степ. плотности ядра. В последующем, этап гидродиссекции исключался. Использовалось, по описанной в литературе методике, механическое высвобождение скопившихся после фемто-этапа интрахрусталиковых пузырьков газа [6, 9, 10].

Надрыв передней капсулы ультразвуковым (или лазерным) наконечником во время дробления ядра хрусталика при диаметре капсулорексиса менее 4,5 мм: в 1 группе (ФЭК) – 6 случаев (2,5%); во 2 группе (ЛЭК) и 3 группе (ФФЭК) не отмечалось ни в одном из случаев.

Вакуумное повреждение радужки в 1 группе (ФЭК) отмечалось у 22 пациентов (9,4%). Данное осложнение во всех случаях возникало при выраженной иридо-цилиарной дистрофии (IFIS-синдром), ригидном зрачке. В группе 2 (ЛЭК) – данного осложнения не зарегистрировано.

В 3 группе (ФФЭК) при выявлении узкого ригидного зрачка в предоперационном периоде фемто-этап был исключен во всех случаях. У 9 пациентов (4,0%) после фемтоэтапа отмечалось сужение зрачка. Лишь у 3 пациентов при выраженном миозе после фемтоэтапа потребовались дополнительные инстилляци мидриатика совместно с НПВС. Необходимый мидриаз, для 2 этапа хирургии – факоэмульсификации, был достигнут через 25 минут. В нашем исследовании дополнительное интраоперационное введение в переднюю камеру глаза мезатона не потребовалось ни в одном из случаев.

Повреждение сфинктера радужки при использовании ирис-ретракторов отмечалось во всех трех группах с одинаковой частотой. Разница между группами статистически недостоверна ($p > 0,05$).

Транзиторный отек роговицы возникал в случаях хирургии катаракт с IV–V степенями плотности ядер. В 1 группе (ФЭК) – отмечалось у 17 пациентов (7,3%). По нашему мнению, данное осложнение в постоперационном периоде возникало вследствие увеличения для эффективной факофрагментации мощности и продолжительности воздействия ультразвука. Во 2 группе (ЛЭК) – в 1 случае (0,45%); в 3 группе (ФФЭК) у 2 пациентов (0,9%).

Феномен Тиндаля 1–2 степени в раннем постоперационном периоде – отмечался в 1 группе (ФЭК) в 12 пациентов (5,2%); во 2 группе (ЛЭК) у 2 пациентов (0,9%); в 3 группе (ФФЭК) у 5 пациентов (2,2%). Прозрачность влаги передней камеры во всех случаях восстанавливалась в течение трех дней медикаментозного лечения.

Потеря эндотелиальных клеток роговицы при сравнении данных эндотелиальной микроскопии до и после хирургического лечения. Средние данные изменения для 1 группы (ФЭК) составили 6,3%; для 2 группы (ЛЭК) составила 3,1%; для 3 группы (ФФЭК) составила 2,7%. Защиту наиболее деликатных тканей переднего отрезка глаза (эндо-

телий роговицы, радужка) на этапе ультразвукового (ФЭК и ФФЭК) и лазерного воздействия (ЛЭК) обеспечивали использованием адгезивных и когезивных вискоэластиков. Следует отметить, что в некоторых случаях во время фемтоэтапа пациенты отмечали дискомфорт во время аппланации интерфейса и наборе вакуума, что по нашим наблюдениям, чаще возникало у чрезмерно беспокойных пациентов. К недостаткам ФФЭК можно отнести наличие конъюнктивальных микрокровоизлияний в зоне присоединения к глазу вакуумного кольца интерфейса фемтолазера. При любом из видов хирургического лечения катаракты должна быть проведена предоперационная беседа с пациентами, направленная на минимизацию беспокойства, избыточной подвижности головы и глаза во время операции. Фемтоэтап должен быть исключен у излишне беспокойных пациентов.

Из полученных данных видно, что для прооперированных пациентов 2 и 3 групп было характерно более благоприятное течение постоперационного периода с менее выраженной реакцией на операционную травму. При использовании ФФЭК отмечался минимальный процент осложнений в сравнении с ФЭК и ЛЭК в случаях неосложненных возрастных катаракт. Этап факофрагментации при ФФЭК осуществлялся полностью автоматизировано без вскрытия передней камеры глаза и дополнительного введения хирургических инструментов, что снижало риски повреждения внутриглазных структур.

Заключение

Таким образом, в хирургии возрастной катаракты выбор вида энергетического воздействия, с целью эффективного и безопасного дробления ядра хрусталика, должен определяться на основании дооперационной оценки состояния глаза. Проанализировав наиболее часто встречающиеся осложнения, на наш взгляд, использование ФФЭК обосновано в неосложненных случаях. Данный метод следует ограничить при наличии дефекта цинновых связок хрусталика, выраженном синдроме иридо-цилиарной дистрофии (IFIS-синдром) с ригидным зрачком, у излишне беспокойных пациентов. ФЭК и ЛЭК применима во всех случаях, однако при наличии осложненных катаракт (при IV-V степени плотности ядра хрусталика; при слабости или дефекте связочного аппарата хрусталика; при выраженном псевдоэкзофалиативном синдроме; узком ригидном зрачке) предпочтительно использование ЛЭК, что обусловлено более низким процентом осложнений в сравнении с ФЭК. Связано это с меньшей нагрузкой на связочный аппарат хрусталика (особенно при его подвывихе); отсутствии повреждающего действия лазерной энергии на окружающие ткани, в связи с преимущественно локальным распространением лазерной энергии [2, 5]. Данные особенности ЛЭК актуальны при сопутствующих дистрофических заболеваниях ро-

говицы, радужки, сетчатки. Дифференцированный подход к выбору метода энергетической фрагментации ядра хрусталика, основанный на предоперационной оценке его плотности, степени зрелости катаракты, состоянии радужки и связочного аппарата хрусталика, наличии сопутствующих глазных заболеваний позволит свести к минимуму интра- и постоперационные осложнения, обеспечивая пациенту более высокий функциональный результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малюгин Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция на современном этапе развития офтальмохирургии. *Вестник офтальмологии*. 2014; 6: 80-88.
2. Копеева В.Г., Андреев Ю.В. *Лазерная экстракция катаракты*. Под ред. Х.П. Тахчиди. М.: Офтальмология; 2011. 260 с.
3. Паштаев Н.П., Куликов И.В. Фемтосекундный лазер в хирургии катаракты. *Офтальмохирургия*. 2016; 3: 74-79.
4. Анисимова С.Ю., Анисимова Н.С., Авсинева К.М. и др. Клинический анализ осложнений факоэмульсификации с фемтолазерным сопровождением и особенности проведения факоэмульсификации после фемтоэтапа. *Офтальмохирургия*. 2014; 4: 14-20.
5. Лексуткина Е.В., Крылов В.А., Копеева В.Г. Использование лазерной энергии Nd: YAG-лазера 1,44 мкм в хирургии перезрелых катаракт. *Офтальмохирургия*. 2005; 3: 16-18.
6. Малюгин Б.Э., Верзин А.А., Власенко А.В. Синдром капсульного блока как осложнение операции факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной заднекамерной линзы. *Офтальмохирургия*. 2015; 1: 57-61.
7. Nagy Z.Z., Takacs A.I., Filkorn T. et al. Complications of femtosecond-assisted cataract surgery. *J. Cataract Refract. Surg.* 2014; 40: 20-28.
8. Alio J.I., Soria F., Abdou A.A. Femto-second laser assisted cataract surgery followed by coaxial phacoemulsification or microincisional cataract surgery: differences and advantages. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2014; 25: 81-88.
9. Conrad-Hengerer I., Hengerer F.H., Joachim S.C. et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in intumescent cataracts. *J. Cataract Refract. Surg.* 2014; 40: 44-50.
10. Roberts T.V., Sutton G., Lawless M.A. et al. Capsular block syndrome associated with femtosecond laser-assisted cataract surgery. *J. Cataract Refract. Surg.* 2011; 37: 2068-2070.

REFERENCES

1. Malyugin B. E. Cataract Surgery and intraocular correction at the present stage of development of ophthalmology. *Vestnik oftal'mologii*. 2014; 6: 80-88.
2. Kopaeva V. G., Andreev Yu. A. *Laser cataract extraction*. Edited by Takhchidi Kh. P. Moscow: Ophthalmology. 2011: 260
3. Pashtaev N. P., Kulikov I. V. Femtosecond laser in cataract surgery. *Ophthalmosurgery*. 2016; 3: 74-79. (In Russ., English abstract).
4. Anisimova S. Y., Anisimov N. S., Avseneva K. M., Anisimov S. I., Novak I. V., Algarves M. A. Clinical analysis of complications of femtosecond laser and features of phacoemulsification after pentatope. *Ophthalmosurgery*. 2014; 4: 14-20. (In Russ., English abstract).

5. Leskutkina E.V., Krylov V.A., Kopaeva V.G. Experience in Using Laser Power of 1.44 μm Nd:YAG Laser in the Surgery of Hypermature Cataract in Southern Russia. *Ophthalmosurgery*. 2005; 3: 16-18. (In Russ., English abstract).

6. Malyugin B. E., Verzin A. A., Vlasenko A.V. Capsular block syndrome as a complication of phacoemulsification and posterior chamber intraocular lens implantation of. *Ophthalmosurgery*. 2015; 1: 57-61. (In Russ., English abstract).

7. Nagy Z.Z., Takacs A.I., Filkorn T. et al. Complications of femtosecond-assisted cataract surgery. *J. Cataract Refract. Surg.* 2014; 40: 20-28.

8. Alio J.I., Soria F., Abdou A.A. Femto-second laser assisted

cataract surgery followed by coaxial phacoemulsification or microincisional cataract surgery: differences and advantages. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2014; 25: 81-88.

9. Conrad-Hengerer I., Hengerer F.H., Joachim S.C. et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in intumescent cataracts. *J. Cataract Refract. Surg.* 2014; 40: 44-50.

10. Roberts T.V., Sutton G., Lawless M.A. et al. Capsular block syndrome associated with femtosecond laser-assisted cataract surgery. *J. Cataract Refract. Surg.* 2011; 37: 2068-2070.

Поступила/ Received 12.04.2017

Принята в печать/ Accepted 19.05.2017

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest

Контактная информация: Сахнов Сергей Николаевич; тел.: (861) 222-04-43; e-mail: office@okocentr.ru; Россия, 350012, г. Краснодар, ул. Красных Партизан, 6.

Corresponding author: Sahnov Sergej Nikolaevich; tel: (861) 222-04-43; e-mail: office@okocentr.ru; Russia, 350012, Krasnodar, Krasnykh Partizan str., 6.