

**Белый Ю.А., Соловьев Д.К.**

Калужский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»  
Минздрава России  
E-mail: nauka@mntk.kaluga.ru

## **ИНТРАОКУЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЛИЗИС КАК ЭТАП ЭНДОРЕЗЕКЦИИ БОЛЬШИХ ВНУТРИГЛАЗНЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ**

**Внедрение новых способов, направленных на разрушение опухолевой ткани, делает эндорезекцию перспективным органосохранным методом лечения меланомы хориоидеи (МХ). Однако, учитывая небольшое количество случаев и непродолжительный срок наблюдения, необходимо дальнейшее проведение исследований с целью оценки эффективности эндорезекции.**

**Ключевые слова:** внутриглазное новообразование, меланома хориоидеи, эндорезекция, электрохимический лизис.

### **Актуальность**

Меланома хориоидеи (МХ) характеризуется крайне неблагоприятным прогнозом, как в отношении зрительных функций, так и жизни больного в связи с высоким риском метастазирования (3-16%) [3, 12, 14]. На современном этапе развития офтальмоонкологии в лечении МХ предпочтение отдается методам, основным требованием к которым является принцип максимальной радикальности по отношению к новообразованию при минимальном повреждающем воздействии на окружающие ткани. Возможность применения органосохранного лечения МХ в значительной мере зависит от размеров и локализации опухоли. При больших размерах опухолей глаз принято энуклеировать.

Арсенал применяемых методов органосохраняющего лечения МХ, локализующихся в заднем полюсе глаза, недостаточно велик: транспупиллярная термотерапия (ТТТ), транссклеральная термотерапия, фотодинамическая терапия (ФДТ), лучевая терапия, брахитерапия [2, 6, 8, 9].

Попытки изменения отработанных параметров применяемых методов (ТТТ, ФДТ, брахитерапии) в лечении МХ больших размеров с целью усиления эффекта ведут к увеличению количества осложнений, возникающих как в ходе самой процедуры, так и в послеоперационном периоде. Так же следует отметить, что при использовании данных методик или их комбинации в полости глаза после проведения лечения длительное время (период резорбции) сохраняется большой объем частично или полностью некротизированной ткани, отрицательно воздействующей на ткани глаза.

Все это заставило нас по-новому взглянуть на эндорезекцию как на альтернативную хирур-

гическую технологию органосохранного лечения МХ больших размеров.

Безусловно, данная методика, в том виде как она описана в работах ряда авторов [5, 10, 11, 13, 15-18], не лишена недостатков. Это высокий риск миграции опухолевых клеток, возможность ятрогенного повреждения сетчатки, кровоизлияния, технические трудности при удалении опухоли и возможность продолженного роста, что требует модификации и модернизации технологии эндорезекции.

### **Цель**

Разработка новой комбинированной методики эндорезекции больших внутриглазных новообразований, локализующихся в заднем полюсе глаза, с применением интраокулярного электрохимического лизиса на этапе разрушения опухоли.

### **Материал и методы**

Эндорезекция с интраокулярным электрохимическим лизисом (ЭХЛ) была проведена у трех пациентов (3 глаза) с МХ большого размера  $T_3N_0M_0$ : проминенция – 8-10 мм, наибольший диаметр основания – от 13 до 15 мм. Все новообразования локализовались юкстапапиллярно. Средний возраст больных составлял 55,4 лет.

Офтальмоскопически во всех случаях отмечался серый цвет опухоли, острота зрения – неправильная светопроекция.

По данным серошкального В-сканирования, новообразования носили гиперэхогенный характер с четкими неровными контурами. На 2-х глазах определялась вторичная экссудативная отслойка сетчатки. При исследовании в режиме цветового доплеровского картирования

(ЦДК) во всех случаях выявлен гиповаскулярный тип строения опухоли.

По результатам комплексного офтальмологического обследования у всех пациентов был поставлен диагноз: Меланома хориоидеи ОД.

Учитывая вышеуказанные размеры и локализацию новообразований, пациентам была предложена операция эндорезекция с интраокулярным проведением ЭХЛ опухоли, на что получено добровольное информированное согласие.

ЭХЛ проводили на аппарате «ЕСU-300» («Soring», Германия) с электрическим зарядом 20-25 Кл [4]. В процессе ЭХЛ использовали новый оригинальный метод комбинированного позиционирования двух электродов, один из которых – поверхностный, экстрасклеральный – является анодом, а второй – интраокулярный – катодом. Экстрасклеральный электрод изготовлен в виде сетки из платиновой проволоки диаметром 0,05 мм с размером ячейки в свету 0,1 мм. Диаметр электрода составляет 3,0 мм. Электрод нижней поверхностью вполимеризован в изоляционный материал, а его верхняя поверхность остается открытой. Электрод снабжен ручкой-держалкой в виде изогнутого шпателя, позволяющего осуществлять экстрасклеральную манипуляцию для его подведения к зоне проекции основания опухоли с возможностью дальнейшего перемещения по поверхности склеры в ее пределах. Интраокулярный электрод выполнен из платины в виде иглы 23 G с изогнутой интратуморальной частью. Электрод, за исключением интратуморальной части, покрыт биоинертным электроизоляционным материалом.

*Техника операции.* На предварительном этапе проводили факоэмульсификацию склеральным доступом. Выполняли трех портовую 23G витректомию с удалением задней гиалоидной мембраны и проводили отграничительную эндолазеркоагуляцию ( $\lambda = 532$  нм) вокруг опухоли. Далее по краю коагулятов осуществляли ретинотомию, сетчатку отбрасывали, оголяя опухоль. Отступив от края ретинотомии 1,0 мм, проводили непрерывную, круговую коагуляцию хориоидеи ( $\lambda = 810$  нм). Выполняли замену жидкости на воздух. Затем транссклерально в 4 мм от лимба устанавливали осветитель (27 G или 29 G).

Для введения и экстрасклерального размещения электрода (анода) в наиболее удобном меридиане в 5-6 мм от лимба осуществляли раз-

рез конъюнктивы и теноновой оболочки. С помощью шпателя формировали туннель и при помощи ручки-держалки подводили электрод к зоне проекции основания опухоли на склеру так, чтобы он плотно с ней контактировал. Правильность размещения электрода контролировали методом склерокомпрессии. Ассистент хирурга фиксировал это положение электрода, неподвижно удерживая ручку-держалку. Далее  $\text{pars plana}$  в 3,5-х мм от лимба в квадранте, обеспечивающем наиболее удобный доступ к опухоли, выполняли склеротомию, через которую интравитреально вводили интраокулярный электрод. Интратуморальную часть электрода под визуальным контролем подводили к опухоли и располагали внутри нее параллельно склере на расстоянии 2-3 мм от вершины опухоли.

После размещения экстрасклерального и интраокулярного электродов начинали сеанс ЭХЛ с силой тока 20 мА в течение времени, необходимого для разрушения опухоли вокруг катода с образованием жидкого детрита, который удаляли при помощи витреотома. По мере разрушения опухоли и удаления продуктов распада интраокулярный электрод перемещали ближе к основанию опухоли, сохраняя параллельное расположение относительно склеры. По достижении присклерального участка опухоли процесс ЭХЛ прерывали, ассистент хирурга менял положение экстрасклерального электрода, фиксировал электрод при помощи ручки-держалки, и сеанс ЭХЛ возобновляли. Перемещение экстрасклерального электрода проводили столько раз, сколько необходимо для обработки всей зоны проекции основания опухоли на склеру.

Для оценки эффективности ЭХЛ применяли метод биоимпедансометрии, представляющий собой процесс измерения полного электрического сопротивления ткани опухоли между электродами при прохождении через нее переменного разночастотного электрического поля. Многократные измерения импеданса лизируемой ткани в ходе ЭХЛ проводили с помощью экспериментальной установки на частотах 2 и 10 кГц, для чего каждые 10 секунд процесс ЭХЛ прерывали на 1-2 секунды. Для биоимпедансометрии использовали те же электроды, что и для ЭХЛ. Измерение импеданса ( $Z$ ) происходило в автоматическом режиме, программа в реальном времени строила график из-

менения сопротивления ткани. Получение стабильных, мало подверженных изменениям во времени показателей ( $Z$ ) являлось прогностическим критерием некроза опухоли.

По завершении процесса ЭХЛ извлекали электроды, витреотомом удаляли остатки деструктированной опухоли до обнажения склерального ложа по границу ранее проведенной круговой непрерывной лазеркоагуляции хориоидеи, проводили реэпликацию сетчатки и дополнительную эндолазеркоагуляцию, витреальную полость заполняли силиконовым маслом.

Сроки наблюдения – 1 неделя; 1, 3 месяца, затем каждые полгода в течение 3 лет.

Послеоперационное обследование включало визометрию, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, исследования на предмет рецидивов и метастазов.

### **Результаты**

Во всех трех случаях в ходе операции удалось удалить опухоль в полном объеме без осложнений и получить анатомическое прилегание сетчатки. Продолжительность сеанса ЭХЛ с учетом данных биоимпедансометрии составила в среднем 15 минут. Целостность склеры в результате ЭХЛ была сохранена. Из ранних послеоперационных осложнений у всех пациентов субретинально на склеральном ложе хирургической колабемы отмечались небольшие кровоизлияния, которые самостоятельно рассасывались в течение 2-4 недель. В одном случае наблюдалась повышение ВГД, купировавшееся консервативным лечением.

Учитывая центральную локализацию опухоли, острота зрения после операции не изменилась (неправильная светопроекция).

В отдаленном послеоперационном периоде (от 1,5 до 3 лет) во всех случаях при осмотре глазного дна на месте удаленного внутриглазного новообразования определялась хирургическая колабома хориоидеи без признаков пигментации по всему склеральному ложу и периферии. Рецидивов новообразований и отдаленных метастазов ни в одном случае выявлено не было.

В одном случае, где высота проминенции опухоли составила 10,0 мм, в позднем послеоперационном периоде отмечался рецидив отслойки сетчатки на силиконе, возникший в результате разрыва одного из краев участка ретинопексии, связанный с прогрессированием пролиферативной витреоретинопатии. Реоперации у данного пациента не проводили.

### **Заключение**

Вопрос лечения внутриглазных новообразований больших размеров, локализующихся в заднем полюсе глаза, был и остается спорным. На наш взгляд, внедрение новых технологий в витреоретинальной хирургии и способов, направленных на разрушение опухолевой ткани, делает эндорезекцию альтернативным, перспективным и обнадеживающим органосохранным методом лечения МХ.

Однако, учитывая небольшое количество случаев и непродолжительный срок наблюдения, необходимо дальнейшее проведение исследований с целью оценки эффективности ЭХЛ на этапе эндорезекции.

5.10.2012

### **Список литературы:**

1. Белый Ю.А., Терещенко А.В., Шацких А.В., Молоткова И.А., Каплан М.А., Бродский Р.А., Бандурко Л.Н. Метод электрохимического лизиса в лечении внутриглазных новообразований (пилотное исследование) // Офтальмология. – 2009. – №4. – С. 18-23.
2. Бойко Э.В., Шишкин М.М., Ян А.В. Трансклеральная термотерапия в лечении меланомы сосудистой оболочки // Опухоли и опухолеподобные заболевания органа зрения: Сб. науч. трудов. М., 2007. – С.31-35.
3. Бровкина А.Ф. Офтальмоонкология. М.: Медицина, 2002. – С.268-293.
4. Верещенко А.В. Электрохимический лизис в комплексном лечении первичных и вторичных злокачественных поражений печени: Автореф. дисс. ... к.м.н. М., 2009. – 24 с.
5. Линник Л.Ф., Легошин В.А., Шигина Н.А. Экспериментальное обоснование микрохирургического интраокулярного удаления опухолей сосудистой оболочки в сочетании с лазеркоагуляцией // Лазерные методы лечения и ангиографического исследования в офтальмологии: Сб. научн. тр. М., 1983. – С. 78-81.
6. Линник Л.Ф., Магарамов Д.А., Яровой А.А. и др. Трехлетний опыт использования транспупиллярной диод-лазерной термотерапии как самостоятельного метода лечения увеальных меланом // Офтальмохирургия. 2003. №4. – С. 17-24.
7. Михайловская А.А., Каплан М.А., Бурмистрова Н.В. Фотодинамическая терапия и электрохимический лизис Саркомы М-1 // Российский биотерапевтический журнал. 2008. Т. 7. №1. – С. 22.
8. Яровой А.А., Линник Л.Ф., Семикова Т.С. Брахиотерапия с одновременной диод-лазерной транспупиллярной термотерапией и самостоятельная брахитерапия в лечении меланом хориоидеи; сравнительный анализ // Клини. офтальмология. 2005. Т. 6. №1. – С. 18-23.
9. Barbazetto I.A., Lee T.C., Rollins I.S. et al. Treatment of choroidal melanoma using photodynamic therapy // Am.J. Ophthalmol. 2003. Vol. 135. No. 6. – P. 898-899.

10. Damato B. Choroidal melanoma endoresection, dandelions and allegory-based medicine // Br J Ophthalmol. 2008. Vol. 92. No 8. – P. 1013-4.
11. Ferreyra H.A., Goldbaum M.H., Weinreb R.N. Endoresection of irradiated choroidal melanoma as a treatment for intractable vitreous hemorrhage and secondary blood-induced glaucoma // Semin Ophthalmol. 2008. Vol. 23. No. 2. – P. 135-138.
12. Karkhaneh R., Chams H., Amoli F.A. et al. Long-term surgical outcome of posterior choroidal melanoma treated by endoresection // Retina. 2007. Vol. 27. No. 7. – P. 908-914.
13. Saito Y., Shirao Y., Takahira M. et al. Long-term progression in a case of transvitreal endoresection of a posterior choroidal malignant melanoma // Nippon Ganka Gakkai Zasshi. 2008. Vol. 112. No. 7. – P. 607-614.
14. Schields C.L., Schields J.A., Peres N., Singh A.D. Primary transpupillary thermotherapy for small choroidal melanoma in 256 consecutive cases: outcomes and limitations // Ophthalmology. 2002. Vol. 109. No. 2. – P. 225-234.
15. Singh A.D., Triozzi P.L. Endoresection for choroidal melanoma: palliative or curative intent? // Br J Ophthalmol. 2008. Vol. 92. No. 8. – P. 1015-1016.
16. Teague B., Wemyss-Holden S., Fosh B. et al. Electrolysis and other local ablative treatments for non-resectable colorectal liver metastases // ANZ J Surg. 2002. Vol. 72. N 2. – P. 137-141.
17. Wu G., Zhou X., Huang M. Electrochemical therapy and implanted ports treatment for unresectable carcinoma of body and tail of pancreas // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. 2001. Vol. 39. N. 8. – P. 596-598.
18. Zhang M., Gong K., Li N. et al. Transurethral electrochemical treatment of benign prostatic hyperplasia // Chin Med J. 2003. Vol. 116. N. 1. – P. 104-107.

Сведения об авторах:

**Белый Юрий Александрович**, заместитель директора по науке, доктор медицинских наук, профессор  
**Соловьев Дмитрий Константинович**, врач-офтальмолог отделения витреоретинальной хирургии  
248007, ул. Святослава Федорова, д. 5, г. Калуга, e-mail: nauka@mmtk.kaluga.ru

**UDC 617.721.6:616-006.81.04**

**Belyy Yu.A., Solovyev D.K.**

**INTRAOCCULAR ELECTROCHEMICAL LYSIS AS A STAGE OF LARGE INTRAOCCULAR TUMORS ENDORESECTION**

Further investigations in clinical group are necessarily to determinate the real possibilities of the combined method and the indications for endoresection with intraoperative intraocular electrochemical lysis for large intraocular tumors.

Key words: intraocular tumor, choroidal melanoma, endoresection, electrochemical lysis.

**Bibliography:**

1. Belyy Yu.A., Tereshchenko A.V., Shatskikh A.V., Molotkova I.A., Kaplan M.A., Brodskiy R.A., Bandurko L.N. Method of electrochemical lysis in intraocular tumors treatment (pilot investigation) // Ophthalmology. – 2009. – No.4. – P. 18-23.
2. Boyko E.V., Shishkin M.M., Yan A.V. Trans-scleral thermotherapy in choroidal melanoma treatment // Tumors and tumor-like eye diseases: Book of abstracts. M., 2007. – P.31-35.
3. Brovkina A.F. Ophthalmology. M.: Meditsina, 2002. – P.268-293.
4. Veredchenko A.V. Electrochemical lysis in complex treatment of primary and secondary malignant liver injury: Dissertation abstract ... cand. Of med. sciences. M., 2009. – 24 p.
5. Linnik L.F., Legoshin V.A., Shigina N.A. Experimental foundation of microsurgery intraocular extraction of choroidal tumors accompanied by lasercoagulation. // Laser methods of treatment and angiographic investigation in ophthalmology: Book of scientific work. M., 1983. – P. 78-81.
6. Linnik L.F., Magaramov D.A., Yarovoy A.A. et al. Three-years experience of transpupillary diode-laser thermotherapy as an independent method of uveal melanoma treatment // Ophthalmosurgery. 2003. №4. – P. 17-24.
7. Mikhaylovskaya A.A., Kaplan M.A., Burmistrova N.V. Photodynamic therapy and electrochemical lysis of Sarcoma M-1 / / Russian biotherapeutic journal. 2008. Vol. 7. No.1. – P. 22.
8. Yarovoy A.A., Linnik L.F., Semikova T.S. Brachytherapy with simultaneous diode-laser transpupillary thermotherapy and independent brachytherapy in choroidal melanoma treatment; comparative analysis // Clinical ophthalmology. 2005. Vol. 6. No. 1. – P. 18-23.
9. Barbazetto I.A., Lee T.C., Rollins I.S. et al. Treatment of choroidal melanoma using photodynamic therapy // Am.J. Ophthalmol. 2003. Vol. 135. No. 6. – P. 898-899.
10. Damato B. Choroidal melanoma endoresection, dandelions and allegory-based medicine // Br J Ophthalmol. 2008. Vol. 92. No 8. – P. 1013-4.
11. Ferreyra H.A., Goldbaum M.H., Weinreb R.N. Endoresection of irradiated choroidal melanoma as a treatment for intractable vitreous hemorrhage and secondary blood-induced glaucoma // Semin Ophthalmol. 2008. Vol. 23. No. 2. – P. 135-138.
12. Karkhaneh R., Chams H., Amoli F.A. et al. Long-term surgical outcome of posterior choroidal melanoma treated by endoresection // Retina. 2007. Vol. 27. No. 7. – P. 908-914.
13. Saito Y., Shirao Y., Takahira M. et al. Long-term progression in a case of transvitreal endoresection of a posterior choroidal malignant melanoma // Nippon Ganka Gakkai Zasshi. 2008. Vol. 112. No. 7. – P. 607-614.
14. Schields C.L., Schields J.A., Peres N., Singh A.D. Primary transpupillary thermotherapy for small choroidal melanoma in 256 consecutive cases: outcomes and limitations // Ophthalmology. 2002. Vol. 109. No. 2. – P. 225-234.
15. Singh A.D., Triozzi P.L. Endoresection for choroidal melanoma: palliative or curative intent? // Br J Ophthalmol. 2008. Vol. 92. No. 8. – P. 1015-1016.
16. Teague B., Wemyss-Holden S., Fosh B. et al. Electrolysis and other local ablative treatments for non-resectable colorectal liver metastases // ANZ J Surg. 2002. Vol. 72. N 2. – P. 137-141.
17. Wu G., Zhou X., Huang M. Electrochemical therapy and implanted ports treatment for unresectable carcinoma of body and tail of pancreas // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. 2001. Vol. 39. N. 8. – P. 596-598.
18. Zhang M., Gong K., Li N. et al. Transurethral electrochemical treatment of benign prostatic hyperplasia // Chin Med J. 2003. Vol. 116. N. 1. – P. 104-107.