

Е.С. ПУХЛИК, Е.П. ЧЕБОТАРЕВ

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ЭНУКЛЕАЦИИ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА ПРИ ОПУХОЛЯХ ГЛАЗА, ОРБИТЫ И РЕШЕТЧАТОГО ЛАБИРИНТА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОСВАРКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ (КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Гос. учреждение «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины». Одесса, Украина

Количество хирургических вмешательств по удалению глазного яблока составляет 9,4% от всех офтальмологических операций. Соответственно статистическим данным МОЗ Украины, главной причиной анофтальма в Украине за последние 10 лет является проникающая травма глазного яблока и внутриглазные новообразования. За год в Украине проводится около 2520 энуклеаций [2]. По данным литературы, удаление глазного яблока после проникающей травмы проводится у 11,6-27,0 % больных [4, 5, 12, 15]. При внутриглазных опухолях энуклеация выполняется в 12,3-59,0% случаев [2, 3, 16].

Во время осуществления энуклеации могут возникнуть как интраоперационные (длительное кровотечение после пересечения сосудисто-нервного пучка, гематома орбиты), так и послеоперационные осложнения (диастаз краев послеоперационной раны, реакции окружающих тканей на шовный материал, кровотечения, гематомы орбиты) [11]. Существующие способы энуклеации глазного яблока не обеспечивают в должной мере предупреждения развития этих осложнений.

Одной из нерешенных проблем офтальмохирургии является прочное и стойкое соединение краев операционной раны. В настоящее время не существует идеального способа соединения тканей, который бы не имел недостатков. Традиционные способы восстановления целостности ткани с использованием шовных материалов, сшивающих аппаратов, клеевых компози-

ций и других средств имеют ряд побочных эффектов [14]. Именно поэтому все большее количество исследований посвящено поиску новых способов соединения тканей.

Учитывая вышеизложенное, мы обратили внимание на метод высокочастотной электросварки биологических тканей (ВЭСБТ), разработанный в Институте электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины. Метод ВЭСБТ в Украине сегодня уже используется в общей и сосудистой хирургии, гинекологии, пульмонологии, хирургии желудочно-кишечного тракта и семявыводящих каналов, нейрохирургии, оториноларингологии, онкологии, а также в хирургической эндоскопии [1, 6-10, 13].

В ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины» на базе отделения микрохирургического лечения пациентов с онкологическими заболеваниями глаза совместно с Институтом электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины были разработаны оригинальные инструменты для энуклеации глазного яблока, а также методика ВЭСБТ с использованием источника ЕК-300М1 (патент Украины № 46981), позволяющие достичь рассечения, гемостаза и соединения мягких тканей.

Цель исследования – разработать методику энуклеации глазного яблока путем применения высокочастотной электросварки биологических тканей для снижения риска развития интра- и послеоперационных осложнений.

Материал и методы

При разработке методики энуклеации с помощью высокочастотной электросварки биологических тканей проведены экспериментальные и клинические исследования.

Подопытные животные были подразделены на исследуемую (20 кроликов) и контрольную (8 кроликов) группы. В исследуемой группе энуклеация выполнялась с использованием высокочастотной электросварки биологических тканей, в контрольной группе кроликов – по стандартной методике.

Животные выводились из эксперимента путем воздушной эмболии непосредственно после операции, через 7 дней и через 1 мес для гистологического исследования, а для электронно-микроскопического исследования – непосредственно после операции, через 5 и через 9 дней. Оценка течения послеоперационного периода у прооперированных кроликов давалась по следующим критериям: послеоперационный отек тканей орбиты, состояние швов, количество отделяемого из послеоперационной раны.

Наблюдение за состоянием послеоперационной раны у экспериментальных животных проводилось ежедневно в течение 30 дней.

Операция выполняется под общей анестезией. Накладывается векорасширитель. Производится разрез конъюнктивы вдоль лимба, конъюнктивы отсепаровывается к заднему полюсу глаза. Источником энергии является воздействующий на ткань переменный электрический ток высокой частоты в 66 кГц. Суть метода заключается в том, что в режиме разрезания мягких тканей (путем наложения биполярного пинцета) отсекаются наружные прямые мышцы в области прикрепления к глазу с последующей фиксацией их к субконъюнктиве в режиме соединения тканей. Затем пересекается зрительный нерв в режиме разрезания тканей путем наложения электросварочного биполярного зажима, кровотечение при этом отсутствует, и глаз удаляется. Соединение краев конъюнктивы осуществляется в режиме соединения тканей путем сопоставления краев конъюнктивы и наложения би-

полярного пинцета. В конъюнктивальную полость закапывается 30% раствор сульфацила натрия. Накладывается монокулярная асептическая повязка.

После экспериментальных исследований на животных выполнена клиническая часть научной работы на базе офтальмоонкологического отделения ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины». Обследовано 79 больных с увеальной меланомой, из них у 59 (24 мужчин и 35 женщин) в возрасте $63,0 \pm 10,5$ лет с увеальными меланомами, с проминенцией опухоли $7,2 \pm 3,1$ мм и протяженностью основания $14,0 \pm 4,2$ мм, была проведена энуклеация с использованием ВЭСБТ. Контрольную группу составили 20 пациентов с увеальной меланомой (6 мужчин и 14 женщин) в возрасте $61,5 \pm 8,6$ лет, с проминенцией опухоли $6,9 \pm 3,7$ мм и протяженностью основания $12,9 \pm 4,2$ мм, у которых выполнена энуклеация по обычной методике. Больные были прооперированы в 2008-2012 годах в отделении микрохирургического лечения онкологических заболеваний глаза ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины».

Оценивалось наличие или отсутствие интраоперационных и послеоперационных осложнений в виде кровотечений и гематом в тканях орбиты, диастаза краев операционной раны, деформации конъюнктивальной полости, продолженного роста опухоли в тканях орбиты. Оценивались также продолжительность хирургических вмешательств и время пребывания пациентов в стационаре. У всех больных были изучены непосредственные (ежедневные) и отдаленные результаты (через 3 мес, через 1 и через 2 года после энуклеации).

Результаты экспериментальных исследований

Во время операции после пересечения экстрабульбарных мышц и зрительного нерва с применением ВЭСБТ кровотечение отсутствовало, что исключило процедуру тампонады орбиты и позволило сократить продолжительность операции в среднем на 10 мин по сравнению с контрольной группой.

В первые дни после проведенной операции у животных обеих групп отмечен выраженный отек тканей орбиты и конъюнктивы, обильное отделяемое из конъюнктивальной полости, которые уменьшались начиная с 5-го дня после вмешательства, и быстрее это происходило в основной группе животных. Полное отсутствие отека определено к 10-у дню в основной группе, а в контрольной группе – к 15-у дню наблюдений. Состояние швов оставалось надежным как в основной, так и в контрольной группах, и случаев расхождения их не выявлено.

Полное прекращение отделяемого у животных основной группы наступило к 11-у дню, а у кроликов контрольной группы – к 15-у дню наблюдения.

Гистологические и электронно-микроскопические исследования результатов применения ВЭСБТ при энуклеации глазного яблока в эксперименте показали, что непосредственно после воздействия ВЭСБТ в режиме соединения тканей в мышечной ткани образуется детрит и войлокоподобные структуры из денатурированного белка, что является субстратом, который «заклеивает» раневую поверхность, создавая этим условия для регенерации. В режиме рассечения тканей происходит разрезание с одномоментной коагуляцией сосудов. В месте воздействия образуется узкая полоска сухого некроза.

Результаты клинических исследований

Применение ВЭСБТ сокращает длительность операции в среднем на 6,6 мин по сравнению с исследуемой группой ($18,4 \pm 3,1$ в исследуемой и $25,0 \pm 2,0$ мин – в контрольной группе, статистика Манна-Уитни $Z=6,09$; $P < 0,00001$), что может положительно сказаться на снижении вероятности развития послеоперационных осложнений в реабилитационном периоде и сокращении времени пребывания в стационаре.

В обеих группах отсутствовали такие осложнения, как послеоперационные гематомы в тканях орбиты, диастаз краев операционной раны, деформации конъюнктивальной полости, продолженный рост опухоли в тканях орбиты.

Во время хирургического вмешательства отмечались следующие особенности: при пересечении прямых мышц с помощью ВЭСБТ отмечалось отсутствие кровотечения. При их фиксации к теноновой капсуле обращает на себя внимание стойкое прочное соединение мышечной ткани со слизистой оболочкой. При пересечении зрительного нерва выявлено отсутствие кровотечения в интра- и послеоперационном периодах. При соединении краев конъюнктивы наблюдалось их прочное соединение между собой. Во всех случаях послеоперационный период протекал гладко. На 5-6-й день после операции проводилось первичное протезирование конъюнктивальной полости, и больной выписывался из отделения.

У пациентов контрольной группы на 7-8-й день после операции снимались шелковые швы с конъюнктивы, осуществлялось временное глазное протезирование и больной выписывался из отделения.

Отсутствие в тканях шовного материала положительно сказывается на существенных показателях: сокращение времени перед протезированием, времени пребывания пациента в стационаре, а также снижение вероятности развития послеоперационных осложнений в реабилитационном периоде.

На обследование через 3 мес явились все больные основной и контрольной групп, т.е. случаев летальности у них в эти сроки не было. При осмотре оперированной конъюнктивальной полости не отмечено ее сокращение, своды – глубокие. Следует подчеркнуть, что сварочный шов не визуализируется.

Через 1 год на осмотр явилось 40 обследуемых основной группы (62,5%) и 13 лиц контрольной группы (65,0%). При исследовании оперированной конъюнктивальной полости не обнаружено ее сокращения, своды – глубокие. Сварочный шов не визуализируется.

На осмотр через 2 года пришло 32 пациента исследуемой группы (50,0%) и 9 – контрольной группы (45,0%). На оперированной конъюнктивальной полости не выявлено ее сокращения, своды – глубокие. Сварочный шов не определяется.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сказать, что изучен механизм дейст-

вия ВЭСБТ на ткани орбиты при энуклеации глазного яблока в эксперименте и в клинике, раскрыты некоторые особенности клинического течения в раннем и позднем послеоперационном периоде, показана сравнительная эффективность использования метода ВЭСБТ.

Выводы

1. В эксперименте установлено, что при воздействии на конъюнктиву высокочастотной электросварки биологических тканей в режиме соединения тканей закрытие раневой поверхности происходит в результате выпадения фибрина с последующей эпителизацией поверхности и фибротизацией субэпителиальных тканей. Образуется особый конгломерат из разрушенных тканевых элементов, денатурированных белков, коллагеновых фибрилл, а также тонкофибрилярного «войлокоподобного» материала, который «заклеивает» раневую поверхность поврежденной ткани.

2. Экспериментально доказано, что при применении высокочастотной электросварки биологических тканей в режиме их рассечения происходит разрезание с одномоментной коагуляцией сосудов, а в месте воздействия образуется узкая полоска сухого некроза.

3. Разработанный способ энуклеации с использованием ВЭСБТ биологических тканей позволил минимизировать кровотечение при пересечении экстрабульбарных мышц и зрительного нерва, что исключает процедуру тампонады орбиты и сокращает время хирургического вмешательства в среднем на 6,6 мин ($18,4 \pm 3,1$ – в исследуемой и $25,0 \pm 2,0$ мин – в контрольной группе); $P < 0,00001$.

4. Предложенный способ энуклеации с применением высокочастотного электрического тока в режиме соединения тканей конъюнктивы позволяет добиться прочного соединения ее краев, что исключает процедуры наложения и снятия швов.

Литература

1. Абизов Р. А. Досвід застосування електрозварювальних технологій при закритті глотково-стравохідного співвустя у ларингектомованих хворих / Р. А. Абизов, А. В. Савчук, Н. В. Шингірей // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2007. – № 3. – С. 10-13.
2. Аніна Є. І. Офтальмологічна допомога населенню України / Є. І. Аніна, В. І. Левтюх // Хірургічне та медикаментозне відновлення зору. XII офтальмол. симпозиум: тез. доп. – Чернівці, 2001. – С. 8.
3. Бровкина А. Ф. Энуклеация в лечении меланомы хориоидеи / А. Ф. Бровкина // Вестн. офтальмологии. – 1984. – № 3. – С. 35-36.
4. Валеева Л. А. Функции второго глаза при травматическом анофтальме первого / Л. А. Валеева // Актуальные вопросы офтальмологии. – Ташкент: Наука, 1973. – С. 55-57.
5. Веселовська З. Ф. Ефективність нової технології формування опорно-рухової культи після видалення очного яблука з застосуванням комбінованого імплантату / З. Ф. Веселовська, Н. М. Шадріна, Н. М. Веселовська // Офтальмол. журн. – 2004. – № 3. – С. 32-35.
6. Ковальчук Е. А. Морфологические изменения в мягких тканях малого таза при гистерэктомии с использованием высокочастотного электрохирургического сварочного лигирования (2005) / Е. А. Ковальчук, Н. В. Куприенко, В. Г. Шлопов, Л.И. Волос // Питання експериментальної та клінічної медицини. – 2005. – №2. – С. 13-17.
7. Ничитайло М. Ю. Досвід застосування високо-частотного електрозварювання в ендокринній хірургії / М. Ю. Ничитайло, О. М. Литвиненко, О. М. Гулько, А. М. Кваченюк, І. С. Супрун, К. В. Негрієнко, Д. А. Кваченюк // Клін. хірургія. – 2013. – № 8. – С. 5-8.
8. Патон Б. Е. Автоматическая сварка. – 1993. – № 11. – С. 55.
9. Патон Б. Е. Электрическая сварка мягких тканей в хирургии // Автоматическая сварка. – 2004. – № 9. – С.7-11.
10. Патон Б. Е. Способ сварки мягких тканей животных и человека / Б. Е. Патон, В. К. Лебедев, А. В. Лебедев, Ю. А. Масалов, О. Н. Иванова, М. П. Захараш, Ю. А. Фурманов // Патент № RU 2294171 от 27.02.2007, МПК: АБ1В18/12 от института электросварки им. Е. О. Патона.
11. Филатова И. А. Причины и методы удаления глазного яблока по данным отдела травмы глаза института имени Гельмгольца / И. А. Филатова, Л. Я. Полякова // Восстановительное лечение при последствиях особо тяжелых повреждений органа зрения, полученных в чрезвычайных условиях.

чайных ситуациях. Сб. научн. работ. – М., 2002. – С. 44-46.

12. Филатова И. А. Современные аспекты хирургического лечения при анофтальме / И. А. Филатова // Вестн. офтальмологии. – 2002. – № 1. – С. 12-13.
13. Фурманов Ю. А. Соединение биологических тканей с помощью электросварки / Ю. А. Фурманов, А. А. Ляшенко // Клин. хірургія. – 2000. – № 1. – С. 59-61.
14. Фурманов Ю. А. Экспериментальное обоснование применения метода электросварки биологических тканей в хирургической гепатоло-

гии / Ю. А. Фурманов, М. Е. Ничитайло, А. Н. Литвиненко, И. М. Савицкая, О. Е. Гулько // Клин. хірургія. – 2004. – № 8. – С. 57-59.

15. Яхницкая Л. К. Энуклеация в современной офтальмологии / Л. К. Яхницкая., В. Л. Красильникова, Ю. Д. Коваленко // Здравоохран. Белоруссии. – 2001. – № 12. – С. 37-38.
16. Brovkina A. F. Visual acuity after blockexcision of the anterior uvea tumors with and without round pupil restoration / A. F. Brovkina, C. B. Saakjan // XI Congress of the European Society of Ophthalmology. – Hungary, Budapest, June 1-5, 1997. – P. 1602.

References

1. Abyzov RA, Savchuk AV, Shynhirey NV. Experience of electric welding technology in the closing of pharyngeal-esophageal fistula in laryngectomee patients. Zhurnal vushnyh, nosovyh i gorlovyh hvorob. 2007;(3):10-13. Ukrainian.
2. Anina EI, Levtyuh VI. Eye care service in Ukraine. Proceedings of XII Ophtalmological Symposium "Surgical and medical rehabilitation of vision". Chernivtsi, 2001. P. 8. Ukrainian.
3. Brovkina AF. Enucleation in the treatment of choroidal melanoma. Vestnik Ophthalmologii. 1984;(3):35-6. Russian.
4. Valeyeva LA. Function of the second eye at first traumatic anophthalmia. Actual problems of ophthalmology. Tashkent: Science; 1973. P. 55-7. Russian.
5. Veselovska SF, Shadryna NM. Efficiency of the new technology of forming the locomotor stump after removal of the eyeball using a combined implant. Oftal'mol. zhurnal. 2004;(3):32-5. Ukrainian.
6. Kovalchuk EA, Kuprienko NV, Shlopov VG, Hair LI. Morphological changes in the soft tissues of the pelvic hysterectomy when using electrosurgical high-frequency welding ligation. Pytannja eksperymental'noi' ta klinichnoi' medycyny. 2005;(2):13-7. Russian.
7. Nychytaylo M, Litvinenko A, Gulko A, Kva-chenyuk A, Suprun I, Nehriyenko KV, Kva-chenyuk A. Experience of a high-frequency electric welding in endocrine surgery. Klin. hirurgiya. 2013;(8):5-8. Ukrainian.
8. B. Paton anniversary. Avtomaticheskaya svarka. 1993;(11):55. Russian.
9. Paton B. Electric welding process of soft tissues in surgery. Avtomaticheskaya svarka. 2004;(9):7-11. Russian.
10. Paton B, Lebedev VK, Lebedev AV, Masalov Yu, Ivanova O, Zakhharash MP, Furmanov YA. Welding process of soft tissues of animals and humans. Patent № RU 2294171 from 27.02.2007, the IPC: AB1V18/12 from the Institute of Paton. Russian.
11. Filatova IA, Polyakova L. causes and methods of removing the eyeball according to the department of eye injury Helmholtz Institute. Restorative treatment of the effects of the most severe damage to the organ of vision obtained in emergency situations. Science works. Moscow; 2002. P. 44-6. Russian.
12. Filatova IA. Modern aspects of surgical treatment of anophthalmia. Vestn Ophthalmologii. 2002;(1):12-3. Russian.
13. Furmanov YA, Lyashenko AA. Connection biological tissues using electric welding. Klin. hirurgiya. 2000;(1):59-61. Russian.
14. Furmanov YA, Nychitaylo ME, Litvinenko A, Savitskaya IM, Gulko OE. Experimental substantiation of the method of electric welding of biological tissues in surgical hepatology. Klin. hirurgiya. 2004;(8):57-9. Russian.
15. Yahnitskaya LK, Krasilnikov VL, Kovalenko Dy. Enucleation in modern ophthalmology. Zdravoohraneniye Belarusi. 2001;(12):37-8. Russian.
16. Brovkina AF, Saakjan CB. Visual acuity after block excision of the anterior uvea tumors with and without round pupil restoration. Proceedings of XI Congress of the European Society of Ophthalmology. Hungary, Budapest, June 1-5, 1997. P. 1602.

Надійшла до редакції 10.07.15.

© Е.С. Пухлик, Е.П. Чеботарев, 2015

**ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ЕНУКЛЕАЦІЇ ОЧНОГО ЯБЛУКА ПРИ ПУХЛИНАХ ОКА,
ОРБИТИ ТА РЕШІТЧАСТОГО ЛАБІРИНТУ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ
ВИСОКОЧАСТОТНОГО ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН
(КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)**

Пухлік О.С., Чеботарьов Е.П. (Одеса)

А н о т а ц і я

Актуальність роботи обумовлена необхідністю мінімізації ускладнень при енуклеації очного яблука. Метою дослідження було розроблення методики енуклеації очного яблука шляхом використання високочастотного електрозварювання біологічних тканин для зниження ризику виникнення інтра- та післяопераційних ускладнень.

Експериментальні дослідження показали, що при використанні ВЕЗБТ закриття раневої поверхні відбувається в результаті утворення фібрину з подальшою епітелізацією поверхні та фібротизацією субепітеліальних тканин, що сприяє більш ранньому здійсненню репаративних процесів в тканинах.

Під час операції із застосуванням ВЕЗБТ кровотеча після пересікання м'язів і судинно-нервового пучка не виникала, що дозволило скоротити тривалість хірургічного втручання в середньому на 6,6 хв в порівнянні з контрольною групою. При з'єднанні країв кон'юнктиви спостерігалось їх надійне поєднання між собою.

Ключові слова: енуклеація, високочастотне електрозварювання біологічних тканин.

**OPTIMIZATION OF THE EYEBALL ENUCLEATION TECHNIQUES
USING THE HIGH-FREQUENCY ELECTRIC WELDING OF BIOLOGICAL TISSUES
(CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDY)**

Pukhlik O.S., Chebotarev Ye.P.

Odessa National Medical University; e-mail: lor@te.net.ua

Abstract

Introduction. Reducing the number of complications of eyeball enucleation during the intra- and postoperative period is a still relevant ophthalmology issue.

Aim. To develop the eyeball enucleation method using the high-frequency electric welding of biological tissue in order to reduce the risk of complications.

Material and methods. Investigations were carried out on 20 rabbits, of which eight (study group) underwent enucleation of the eyeball using electric welding and in 8 control animals enucleation was performed according to standard procedure. Histomorphological study conducted conjunctiva and optic nerve after exposure electric welding. 59 patients with uveal melanoma, who were subjected to enucleation with the help of high frequency electric welding, have been investigated. The control group consisted of 20 patients with uveal melanoma, who were subjected to enucleation by the usual methods.

Results. The obtained results have shown that the high frequency welding for eye enucleation allows to avoid bleeding when muscles and neurovascular fascicle are crossed, to reach the necessary fixation of muscles to tenon capsule and the stable connection of conjunctive margins with each other without the use of any sutural material. The proposed method reduces time of the surgery (in average by 6.6 minutes). Histological studies have shown closing the wound using the electric welding is the result of deposition of fibrin with subsequent epithelisation of surface tissue and fibrotization of subepithelial tissues, which contributes to an earlier onset of the reparative processes in the tissue.

Conclusion. The clinical and histological studies showed benefit from enucleation technique using the electric welding compared with the conventional method.

Key words: Enucleation, high-frequency electric welding of biological tissues.