

- / Н. А. Гаспарян, К. М. Пожарисский, Г. М. Жаринов [и др.] // Вопросы онкологии. — 2007. — Т.53. № 4. — С. 439–444.
4. **Alsner J.** TP53 mutation is related to poor prognosis after radiotherapy, but not surgery, in squamous cell carcinoma of the head and neck / J. Alsner, S. B. Sorensen, J. Overgaard // Radiat Oncol. — 2001. — V.59. — P.179–185.
5. Molecular biomarkers and site of first recurrence after radiotherapy for head and neck cancer / O. U. Ataman, S. M. Bentzen, G. D. Wilson [et al] // Eur. J. Cancer. — 2004. — V.40. — P.2734–2741.
6. Prognostic factor in transitional cell cancer of the bladder: an emerging role for Bcl-2 and p53. / F. Ong, M. F. Moonen Luc, M. P. W. Gallee [et al] // Radiat. Oncol. — 2001. — V.61. — P.169–175.

Поступила 20.02.2012  
Рецензент д. м. н. проф. В. В. Вит

THE ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN THE MALIGNANT EPITHELIAL EYELID TUMORS (MEET) AFTER RADIOTHERAPY AND COMBINED TREATMENT (RADIOTHERAPY+CRYODESTRUCTION)

Safronenkova I. A., Dumbrova N. E., Molchanuk N. I.

The ultrastructural changes in MEET at the radiotherapy and combined treatment (radiotherapy+cryodestruction) of 8 patients have been studied. It was established the various damages in tumoral tissue after radiotherapy. Some cases showed the deep damages of ultrastructure and disintegration of tumoral cells. In another cases cells were changed slightly and kept the tumoral signs. After combined treatment in all cases there were observed the destruction and disintegration of tumoral tissue structures with various degree. The ultrastructural changes in tumoral tissue after radiotherapy and clinical data comparison confirms the fact that the more tumor is sensitive to radial influence, the more it decreases and the more destructive changes are expressed in it.



Экспериментальные исследования

УДК 617.735+617.723–08:621.791.7–092.9

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЭЛЕКТРОСВАРКА ТКАНЕЙ ЗАДНЕГО ОТДЕЛА ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА (МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ГЕНЕРАТОР ЕК-300М1) С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРИГИНАЛЬНОГО МОНО- И БИПОЛЯРНОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ.

<sup>1</sup>Н. В. Пасечникова, д. мед. н., проф., <sup>1</sup>Н. Н. Уманец, к. мед. н.,

<sup>1</sup>А. В. Артемов, к. мед. н., <sup>2</sup>В. А. Васильченко

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии НАМН Украины»<sup>1</sup>  
Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины<sup>2</sup>

*Експериментальне дослідження проведено на 6 кроликах (12 очей) породи шиншила. В першій групі (6 очей) проводилась високочастотна електросварка сітківки та увеального тракту за допомогою модифікованого пристрою ЕК-300М1 біполярним ендовітреальним зондом, а в другій групі (6 очей) — монополярним ендовітреальним зондом.*

*Встановлено, що при використанні монополярного зонда коагуляційні зміни мають менш травматичний характер — помірні коагуляційні зміни на рівні зовнішніх шарів сітківки при відносно інтактних внутрішніх шарах, — а також відмічено формування зони адгезії між сітківкою та судинною оболонкою.*

**Ключевые слова:** сетчатка, сосудистая оболочка, высокочастотная электросварка, моно-, биполярный зонды, эксперимент

**Ключові слова:** сітківка, судинна оболонка, високочастотна електросварка, моно-, біполярний зонди, експеримент

**Введение.** На сегодняшний день метод высокочастотной электросварки биологических тканей (ВЭБТ) в общей хирургии осуществляется при помощи серийного генератора тока высокой частоты ЕК-300М1. При этом эффекты соединения (электротермоадгезии), рассечения тканей и гемостаза осуществляются в автоматическом режиме биполярными инструментами [1–4].

Как было показано в нашем предыдущем сообщении, биполярная высокочастотная электросварка тканей заднего отдела глазного яблока при помощи серийного генератора ЕК-300М1 в автоматических режимах «сварка» и «коагуляция» приводит к выраженным коагуляционным изменениям сетчатки, вплоть до сублимации, к полнокровию сосудов хориоидеи и кровотечению [5]. На наш взгляд, это объясняется различными свойствами сетчатой оболочки и хориоидеи, в частности — различным электрическим сопротивлением этих тканей, и как следствие — электро- и теплопроводными характеристиками.

В связи с этим, целью нашей работы было изучить воздействие высокочастотной электросварки биологических тканей на сетчатку и сосудистую оболочку при помощи модифицированного генератора ЕК-300М1 и оригинального моно- и биполярного инструмента на основании данных офтальмоскопии и гистологического исследования в эксперименте.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Модификация серийного генератора высокочастотного тока ЕК-300М1 заключалась в применении двух режимов инстиляции, которые отличались от стационарных уровнем напряжения (от 0 до 40 В). Таким образом, диапазон рабочего напряжения в модифицированном генераторе тока высокой частоты был снижен в три раза по сравнению с серийным генератором.

Для биполярной электросварки использовался эндовитреальный зонд, разработанный по нашей методике [5]. Монополярный эндовитреальный сварочный зонд представляет собой золотой электрод, который имеет сферическую поверхность и прикреплён к медному стержню сваркопайкой. В свою очередь медный стержень, играющий роль электрододержателя, располагается в стальной трубке диаметром 0,8 мм (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид монополярного эндовитреального зонда.

Эксперимент выполнялся на 6 кроликах (12 глаз) породы шиншилла, массой 2–2,5 кг, которые содержались в стандартных условиях вивария. На этапе отбора животным выполнялась офтальмоскопия для исключения патологии

глазного дна. Животные были разделены на две группы. В первой опытной группе (3 кролика (6 глаз)) выполнялась высокочастотная электросварка сетчатки и увеального тракта при помощи модифицированного прибора ЕК-300М1 биполярным эндовитреальным зондом. Во второй группе (3 кролика, 6 глаз) для ВЭБТ использовали монополярный эндовитреальный зонд.

**Методика операции.** Хирургическое вмешательство выполнялось с соблюдением «Правил обращения с лабораторными животными». Операция выполнялась под общим наркозом (10 % тиопентал натрия в дозе 1 мл/кг). Дополнительно выполнялась ретробульбарная анестезия 2 % р-ром лидокаина (2,0 мл). После фиксации головы кролика в специальном станке и обработки операционного поля устанавливался блефаростат. Использовали двухпортовый доступ, описанный в нашем предыдущем сообщении [5] с тем отличием, что при ВЭБТ монополярным эндовитреальным зондом активный электрод вводился в полость стекловидного тела, а индифферентный фиксировался к векорасширителю. Для устранения рефракционных аберраций на роговицу кролика устанавливалась плоская контактная линза. Глазное дно животных условно разделялось на два экспериментальных поля — под и над диском зрительного нерва (ДЗН). Параметры высокочастотной электросварки сетчатки и увеального тракта для би- и монополярного эндовитреального зонда подбирались под ДЗН. Пробные аппликации наносились вертикально в один ряд. Значение температуры (мощности) повышалось на одно деление до появления незначительного посерения сетчатки. Параметры электрического тока, при которых отмечалось посерение сетчатки, считались пороговыми. Затем над ДЗН наносили 8–10 сварочных аппликаций установленных пороговых параметров. Состояние сетчатки оценивали офтальмоскопически и регистрировали при помощи видео-системы, адаптированной к налобному бинокулярному офтальмоскопу Keller. Через 10 минут после операции животных выводили в состоянии глубокого наркоза методом воздушной эмболии из эксперимента. Глаза энуклеировали для дальнейшего гистологического исследования по методике, описанной в нашем предыдущем сообщении [5].

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Необходимо отметить, что при ВЭБТ сетчатки и сосудистой оболочки биполярным эндовитреальным зондом субпороговым напряжением (от 10 до 18 В) значимых офтальмоскопических и морфологических изменений мы не наблюдали (рис. 2).

При пороговом напряжении (20 В) у животных первой опытной группы отмечены следующие офтальмоскопические изменения структур глазного дна. Непосредственно после воздействия в зоне контакта эндовитреального сварочного биполярного зонда с сетчаткой наблюдался коагулят серо-белого цвета округлой формы равномерной интенсивности, площадь которого соответствовала площади рабочей поверхности сварочного зонда. В центре коагулята дефекта ткани не наблюдалось. Необходимо отметить адгезию стекловидного тела к рабочей поверхности сварочного зонда в данной группе экспериментальных животных. Для высокочастотной электросварки сетчатки и сосудистой оболочки биполярным зондом пороговые параме-

тры были следующими: напряжение — 18–20 В, сила тока до 0,2 А, экспозиция 1–2 с, частота исходящего высокочастотного сигнала —  $66^{+7,9}_{-6,6}$  кГц.

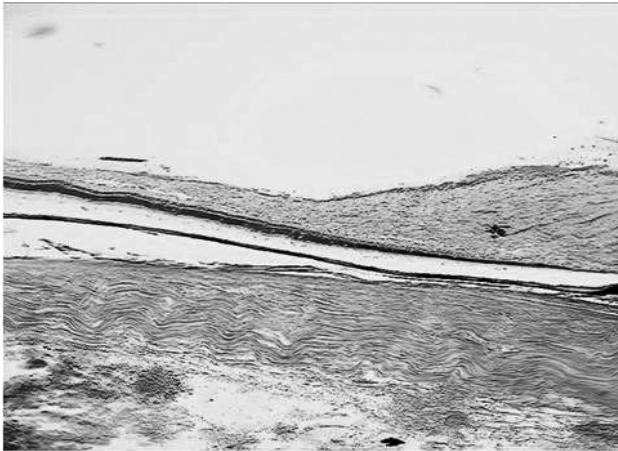


Рис. 2. Гистологический препарат сетчатки кролика первой опытной группы. Отмечается типовое гистологическое строение сетчатой оболочки с сохранением всех клеточных слоев. Окраска гематоксилин-эозином. Об.10 ок. 10.

На гистологических препаратах отмечались выраженные коагуляционные изменения сетчатки в заднем отделе с повреждением клеточных элементов всех слоев, за исключением пигментного эпителия (рис. 3).

У двух животных второй опытной группы (кролики № 4 и № 6) при субпороговом воздействии ВЭБТ монополярным зондом (напряжение 10–14 В) офтальмоскопических и морфологических изменений сетчатки мы не отмечали. При воздействии напряжением 14 В у кролика № 5 офтальмоскопически отмечалось незначительное кольцевидное посерение сетчатки в зоне воздействия. При гистологическом исследовании определялись умеренные коагуляционно-деструктивные изменения в наружных отделах сетчатки (в основном, слой фоторецепторов). Определялась зона адгезии сетчатой оболочки к пигментному эпителию сетчатки (стрелка). Внутренние слои, включая биполярные клетки, сохраняли типовую структуру (рис. 4).

Для ВЭБТ сетчатки и сосудистой оболочки монополярным зондом пороговые параметры были следующими: напряжение — 14–16 В, сила тока до 0,1 А, экспозиция 1–2 с, частота исходящего высокочастотного сигнала —  $66^{+7,9}_{-6,6}$  кГц.

В месте приложения монополярного зонда с последующей ВЭБТ пороговыми значениями при офтальмоскопии отмечалось посерение сетчатки в виде кольца. В отличие от биполярного метода, адгезии фибрилл стекловидного тела к рабочей поверхности электрода не отмечалось.

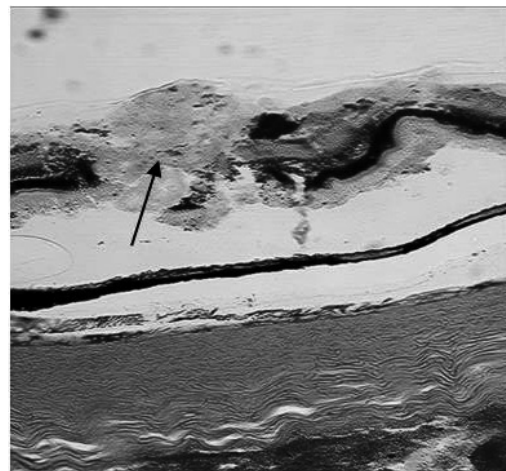
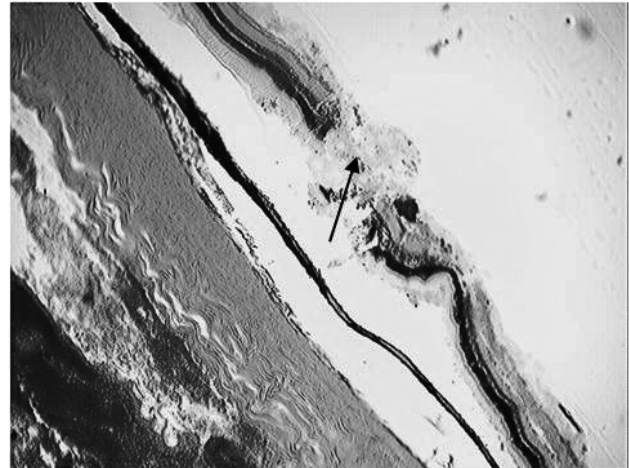


Рис. 3. Гистологический препарат сетчатки кролика первой опытной группы после воздействия ВЭБТ биполярным эндовитреальным зондом пороговыми параметрами. Видна зона коагуляционных изменений с деструкцией всех слоев сетчатки (стрелка). Окраска гематоксилин-эозином. Об.10 ок. 10.



Рис. 4. Очаг деструкции сетчатки с умеренными коагуляционными изменениями в слое биполяров и деструкцией фоторецепторного слоя; внутренние слои сетчатки сохраняют типовую структуру. Стрелкой указана зона адгезии сетчатой оболочки к пигментному эпителию. Кролик № 5. Об.10 ок. 10.

При гистологическом исследовании выявлялись умеренные коагуляционные изменения в слое биполяров, деструкция слоя фоторецепторов. Во внутренних слоях сетчатки (внутренний ядерный, плексиформный слои, слой ганглиозных клеток) были отмечены незначительные коагуляционные изменения с участками деструкции различной степени выраженности (рис. 5).

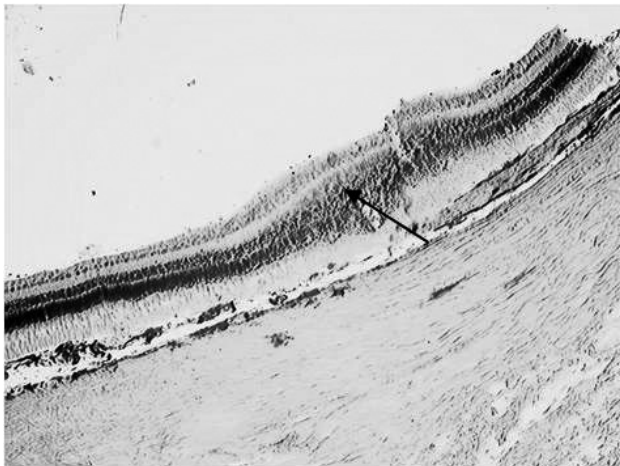


Рис. 5. Протяженный очаг деструкции сетчатки после воздействия ВЭБТ монополярным эндовитреальным зондом пороговыми параметрами. Отмечаются коагуляционные изменения в слое биполяров, деструкция фоторецепторного слоя (стрелка). Внутренний ядерный и плексиформный слои и слой ганглиозных клеток с участками деструкции различной выраженности (местами структура почти не изменена), слева на периферии — небольшой участок, приближающийся к нормальной архитектонике сетчатки. Окраска гематоксилин-еозином. Об.10 ок. 10.

При ВЭБТ сетчатки и сосудистой оболочки биполярным зондом нами получены более выраженные структурные изменения тканей глазного дна. На наш взгляд, это связано с особенностью эндовитреального сварочного зонда. Как известно, электрический ток проходит между электродами по кратчайшему пути. В связи с этим, чтобы достичь желаемого эффекта сварки на уровне сосудистой оболочки и сетчатки при биполярной методике, необходимо такое напряжение, которое приведет к значительным коагуляционным изменениям внутренних слоев сетчатки. Такой эффект мы отметили при подборе мощности от 10 до 18 В. При этом изменения носили поверхностный характер. Область пигментный эпителий — нейроретинальный эпителий оставалась интактной. При повышении значения напряжения до 20 В в сетчатке отмечались выраженные коагуляционные изменения. Кроме того, у всех животных первой опытной группы при пороговом воздействии высокочастотного электрического тока отмечалась адгезия волокон стекловидного тела к рабочей поверхности зонда.

У животных второй опытной группы структурные изменения сетчатки были выражены в меньшей степени. При использовании монополярного зонда коагуляционные изменения отмечены в наружных слоях сетчатки с формированием зоны адгезии между сетчаткой и сосудистой оболочкой и минимальным повреждением внутренних слоев. Кроме того, прилипание фибрилл стекловидного тела к рабочей поверхности электрода после воздействия ВЭБТ не отмечалось.

**Выводы.** 1. Для проведения высокочастотной электросварки тканей заднего отдела глазного яблока модифицирован прибор ЕК-300М1, и на основании данных офтальмоскопии и гистологического исследования определены пороговые параметры для биполярной сварки: напряжение — 18–20 В, сила тока до 0,2 А, экспозиция 1–2 с, частота исходного высокочастотного сигнала —  $66^{+7,9}_{-6,6}$  кГц; для монополярной сварки — напряжение — 14–16 В, сила тока до 0,1 А, экспозиция 1–2 с, частота исходного высокочастотного сигнала —  $66^{+7,9}_{-6,6}$  кГц.

2. Высокочастотная электросварка сетчатки и увеального тракта монополярным зондом носит менее травматичный характер, чем при биполярном, вызывает умеренные коагуляционные изменения на уровне наружных слоев сетчатки при относительно интактных внутренних слоях, не вызывает адгезии стекловидного тела к рабочей поверхности сварочного зонда.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Патон Б. Е. Электрическая сварка мягких тканей в хирургии / Б. Е. Патон // Автоматическая сварка. — № 9. — 2004. — С.7–11.
2. Патент 26112 С2 Украина, МКІ 7А61В17/00. Инструмент для з'єднання м'яких біологічних тканин / Б. Е. Патон та ін. — Оpubл. 16.10.02, Бюл. № 5.
3. Патент 44805 С2 Украина, МКІ 7А61В17/00. Спосіб з'єднання м'яких біологічних тканин і пристрій на його здійснення / Б. Е. Патон та ін. — Оpubл. 16.09.02, Бюл. № 9.
4. Пасечникова Н. В. Применение высокочастотной электросварки для ретинопексии в эксперименте / Н. В. Пасечникова, В. А. Науменко, С. С. Родин, [и др.] // Тез. XII съезда офтальмологов Украины, 26–28 мая, Одесса. — 2010. — С.201–202.
5. Высокочастотная электросварка (серийный генератор ЕК-300М1) тканей заднего отдела глазного яблока оригинальным биполярным эндовитреальным зондом (экспериментальное исследование) / Н. Н. Уманец // Одесский мед. журнал. — 2012. — № 2. В печати.

Поступила 17.01.2012  
Рецензент д-р мед.наук. Э. В. Мальцев

HIGH-FREQUENCY ELECTRO-WELDING OF THE TISSUES OF THE EYEBALL POSTERIOR PART (MODIFIED GENERATOR EK-300M1) WITH THE APPLICATION OF THE ORIGINAL MONO- AND BIPOLAR SET OF INSTRUMENTS

Pasechnikova N. V., Umanets N. N., Artemov A. B., Vasilchenko V. A.

Odessa, Kiev, Ukraine

The experiment was made in 6 rabbits (12 eyes) of chinchilla species. In the first experiment group (6 eyes) the high-frequency electro-welding of the retina and uveal tract was carried out with the aid of the modified instrument EK- of 300M1 by bipolar endovitreous probe, in the second group (6 eyes) a unipole endovitreous probe was used. It is established that using the unipole probe coagulation are of less traumatic nature (moderate coagulation changes at the level of the outer layers of the retina, with the relatively intact inner layers); there is also noted formation of the adhesion zone between the retina and the vascular membrane.



УДК 617.723–006.81.04:621.791.7–092.9–091.8

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ИЗОЛИРОВАННОЙ УВЕАЛЬНОЙ МЕЛАНОМЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОСВАРКИ

**Н. В. Пасечникова**, профессор, д. мед. н., **В. А. Науменко**, д. мед. н.,

**В. В. Вит**, профессор, д. мед. н., **Е. П. Чеботарев**, к. мед. н.,

**Н. Н. Уманец**, к. мед. н., **Е. С. Пухлик**, м. н. с.

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины»

*Дослідження проведені на 6 ізольованих очах з увеальною меланою. Приведені дані про структурні зміни в ізольованій увеальній меланомі при дії високочастотного електрозварювання. Використовували модифікований прилад ЕК 300М1 і інструменти, виготовлені по оригінальній методиці. Аналіз отриманих даних дозволяє передбачити, що в місці прикладання робочих поверхонь інструменту до паренхіми ізольованої меланоми відбувається коагуляція або сублімація тканини.*

*Попередні результати застосування високочастотного електрозварювання при дії на ізольовану увеальну меланому дозволяють зробити висновок про принципову можливість впливати на пухлинну тканину з метою її девіталізації і, отже, понизити ризик метастазування унаслідок інтраопераційної дисемінації пухлинних кліток і ризик неконтрольованої кровотечі при ендорезекції увеальної меланоми.*

**Ключевые слова:** увеальная меланома, высокочастотная электросварка, структурные изменения

**Ключові слова:** увеальна меланома, високочастотна електросварка, структурні зміни

**Актуальность.** Среди первичных внутриглазных опухолей наиболее часто встречается меланома сосудистой оболочки, составляя до 80 % от общего их числа. Тенденция к росту заболеваемости, поражению лиц молодого трудоспособного возраста, возможность диссеминации процесса определяют медицинскую и социальную значимость данной проблемы и диктуют необходимость разработки методов лечения меланомы хориоидеи. Увеальная меланома характеризуется крайне неблагоприятным прогнозом как в отношении зрительных функций, так и жизни больного в связи с высоким риском метастазирования [2, 3, 4, 29]. Распространенность увеальной меланомы в Украине оценивается в 8–10 случаев на 1 млн. населения и имеет устойчивую тенденцию к росту [1].

На современном этапе развития офтальмоонкологии в лечении увеальной меланомы пред-

почтение отдается органосохранным методам, основным требованием к которым является принцип максимальной радикальности по отношению к новообразованию при минимальном повреждающем воздействии на окружающие ткани. Однако, несмотря на достигнутые успехи органосохранной терапии, и в настоящее время частота энуклеации при увеальной меланоме остается достаточно высокой и проводится в 12,3–35 % случаев [1, 17, 30].

Арсенал применяемых методов органосохраняющего лечения увеальной меланомы достаточно широк — это фото- и лазеркоагуляция, брахитерапия, криодеструкция, транспупиллярная термотерапия, фотодинамическая терапия, хирургическое