

МДА та знижується активність каталази, що свідчить про активізацію перекисного окиснення ліпідів і збільшення продукції АФК для пригнічення росту мікробів.

2. У відповідь на збільшення АФК ФМС організму підвищує рівень антиоксидантної системи, про що свідчить збільшення активності каталази.

3. У механізмі лікувальної дії про- та пребіотиків суттєве місце посідає їх вплив на стан антиоксидантно-прооксидантної системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Губський Ю. И. Токсическая гибель клетки: свободнорадикальное повреждение ДНК и апоптоз / Ю. И. Губский // Лікування та діагностика. – 2001. – № 4. – С. 8–13.

2. Величковский Б. Т. Свободно-радикальное окисление как звено срочной и долговременной адаптации организма к факторам окружающей среды / Б. Т. Величковский // Вестник РАМН. – 2001. – № 6. – С. 45–52.

3. Горожанская Э. Г. Свободно-радикальное окисление и механизмы антиоксидантной защиты в нормальной клетке и при опухолевых заболеваниях (лекция) / Э. Г. Горожанская // Клиническая лабораторная диагностика. – 2010. – № 6. – С. 28–44.

4. Зайцев В. Г. Связь между химическим строением и мишенью действия как основа классификации антиоксидантов прямого действия / В. Г. Зайцев, О. В. Островский, В. И. Закревский // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2003. – Т. 66, № 4. – С. 66–70.

5. Сазонтова Т. Г. Значение баланса прооксидантов и антиоксидантов — равнозначных участников метаболизма / Т. Г. Сазонтова, Ю. В. Архипенко // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2007. – № 3. – С. 2–18.

6. Физиологическая микробная система полости рта в поддержании стоматологического здоровья детей / А. П. Левицкий, О. В. Деньга, Е. Н. Рябконов [и др.] // Научный вестник национального медицинского университета им. О. О. Богомольца. – 2007. – 28–29 вересня. – С. 137–139.

7. Левицкий А. П. Пребиотики и проблема дисбактериоза / А. П. Ле-

вицкий, Ю. Л. Волянский, К. В. Скидан. – Харьков : ЭДЭНА, 2008. – 100 с.

8. Шевелева С. А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса / С. А. Шевелева // Вопросы питания. – 1999. – № 2. – С. 32–40.

9. Усенко Д. В. Пробиотики и пробиотические продукты / Д. В. Усенко // Вопросы детской диетологии. – 2006. – Т. 4, № 6. – С. 36–43.

10. Пат. 31011 Україна, МПК (2006) А61Р 31/00, А61С 7/00, А61К 35/56 Спосіб моделювання гінгівіту / Левицкий А. П., Селіванська І. О., Макаренко О. А. [та ін.]. – u200711608 ; заявл. 22.10.2007 ; опубл. 25.03.2008, Бюл. № 6.

11. Гирич С. В. Модификация метода определения активности каталазы в биологических субстратах / С. В. Гирич // Лабораторная диагностика. – 1999. – № 4. – С. 45–46.

12. Стальная И. Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная, Т. Г. Гаришвили // Современные методы в биохимии. – М. : Медицина, 1977. – С. 66–68.

13. Биохимические маркеры воспаления тканей ротовой полости : метод. рекомендации / сост. А. П. Левицкий, О. В. Деньга [и др.]. – Одесса, 2010. – 16 с.

УДК 617.612.843.15

Н. Н. Уманец

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЭЛЕКТРОСВАРКА (СЕРИЙНЫЙ ГЕНЕРАТОР ЕК-300М1) ТКАНЕЙ ЗАДНЕГО ОТДЕЛА ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА ОРИГИНАЛЬНЫМ БИПОЛЯРНЫМ ЭНДОВИТРЕАЛЬНЫМ ЗОНДОМ

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

Сегодня электрохирургическое оборудование занимает важнейшее место среди изделий медицинской техники, применяемых в хирургии. Принцип действия современных высокочастотных электрокоагуляторов заключается в воздействии на биологические ткани электрическим током частотой от 200 кГц до 5,5 МГц [1]. При этом выделя-

ется энергия, что сопровождается повышением температуры до 100 °С и более. Как результат — необратимое повреждение тканей в виде коагуляционного некроза и обугливания [2; 3]. Это является основным недостатком электрокоагуляции.

В 1993 г. по инициативе акад. Б. Е. Патона сотрудниками Института электросварки

и Института хирургии и трансплантологии им. А. А. Шалимова были проведены эксперименты, подтвердившие принципиальную возможность получения сварного соединения различных мягких тканей животных способом биполярной коагуляции. Отличительная особенность нового метода — воздействие на биологические ткани электрическим то-



ком частотой 66 кГц. В эксперименте было установлено, что именно за счет частоты тока обеспечивается пробой клеточных мембран с последующим выходом цитозольных белков в межклеточное пространство. При этом резко снижается сопротивление биологической ткани в зоне воздействия, и, как следствие, повышается температура до 50–55 °С. В последующем происходит электротермическая денатурация белковых молекул — электротермоадгезия. Данный метод получил название высокочастотной электросварки биологических тканей [4]. Неоспоримое преимущество такого воздействия состоит в возможности достижения прочного соединения тканей при минимальном температурном вложении. Разработанный прибор ЕК-300М1 и биполярный инструментальный позволяют выполнять сварку различных тканей в зависимости от их импеданса в автоматическом режиме [5; 6]. В настоящее время данная инновация внедрена в ведущих отечественных хирургических клиниках, за рубежом и используется для соединения, рассечения биологических тканей и гемостаза.

В витреоретинальной хирургии метод высокочастотной электросварки биологических тканей не применялся. Задача сварки сетчатки с сосудистой оболочкой представляется достаточно сложной. Прежде всего, это два различных типа биологической ткани с различными электропроводными характеристиками. Кроме того, осуществить биполярную сварку по классическому принципу [5] в данной ситуации не представляется возможным из-за особенностей анатомического строения органа зрения. И, наконец, сетчатая оболочка состоит преимущественно из нервных клеток и их отростков, и малейшие грубые манипуляции

могут привести к необратимым изменениям структуры и функции данной ткани. Несмотря на все сложности, внедрение технологии высокочастотной электросварки биологических тканей в витреоретинальную хирургию представляется нам крайне необходимым. Мы предполагаем, что данная технология станет серьезным подспорьем в решении таких вопросов, как интраоперационная ретинопексия при регматогенной отслойке сетчатки, гемостаз в ходе витреэктомии по поводу внутриглазных новообразований и диабетической ретинопатии.

Цель — изучить влияние биполярной высокочастотной электросварки (серийный генератор ЕК-300М1) на сетчатку и увеальный тракт на основании данных офтальмоскопии и гистологического исследования в эксперименте.

Материалы и методы исследования

Эксперимент выполнялся на 6 кроликах (12 глаз) породы Шиншилла массой 2,5–3 кг, которые содержались в стандартных условиях вивария. Животные были разделены на 2 группы.

В первой опытной группе (3 кролика, 6 глаз) выполнялась высокочастотная электросварка сетчатки и увеального тракта на серийном приборе ЕК-300М1 в автоматическом режиме «сварка». Параметры: частота исходящего высокочастотного сигнала — $66_{-6,6}^{+7,9}$ кГц, модуляция исходящего высокочастотного сигнала — 5 кГц. В данном режиме прибор автоматически определяет уровень оптимальной мощности в зависимости от типа ткани (до 350 Вт). Экспозиция воздействия составляла 1–2 с.

Во второй опытной группе (3 кролика, 6 глаз) выполнялась высокочастотная электросварка сетчатки и увеального тракта на серийном приборе ЕК-300М1 в автоматическом

режиме «коагуляция». Параметры: частота исходящего высокочастотного сигнала — $66_{-6,6}^{+7,9}$ кГц, модуляция исходящего высокочастотного сигнала — 5 кГц. Амплитуда исходящего напряжения — до 100 В. Максимальная мощность — до 170 Вт. Уровень исходящей мощности устанавливается при помощи функции увеличения/уменьшения параметров. Диапазон изменений — 5–100 %, шаг — 5 %. Мы использовали минимальное значение мощности — 5 %, экспозиция импульса — 1–2 с.

Для высокочастотной электросварки использовался биполярный сварочный инструмент оригинальной конструкции. Сварочные электроды, выполненные из серебра, были покрыты изолирующим покрытием и заключены в изоляционную муфту. Диаметр зонда составил 0,8 мм, длина — 35 мм (рис. 1).

Хирургическое вмешательство выполнялось с соблюдением «Правил обращения с лабораторными животными».

Методика операции. Общий наркоз экспериментальным животным выполнялся путем парентерального введения 10 % тиопентала натрия в дозе 1 мл/кг. После фиксации в специальном станке и обработки операционного поля с соблюдением всех правил асептики и антисептики проводилась ретробульбарная анестезия 2 % раствором лидокаина гидрохлорида — 2,0 мл. Помимо дополнительного анальгезирующего эффекта, введение в ретробульбарное пространство 2,0 мл анестетика обеспечивало выпячивание глазного яблока из орбиты, что облегчало хирургический доступ. Разрез конъюнктивы выполнялся параллельно лимбу в 1,5 мм от него на 10 и 2 часах на правых глазах и на 4 и 8 часах на левых глазах. В 1,5–2 мм от лимба, соответственно конъюнктивотомиям формировались скле-



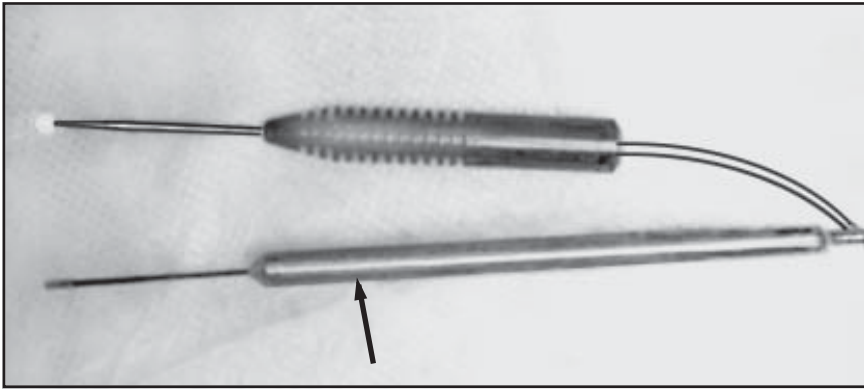


Рис. 1. Общий вид биполярного сварочного зонда (отмечен стрелкой). Для сравнения на рисунке представлен эндовитреальный лазерный зонд калибра 20G

ротомии размером 0,9 мм. Для устранения рефракционных aberrаций на роговицу кролика устанавливалась плоская контактная линза. Двухпортовым доступом в нижних отделах сетчатой оболочки, под диск зрительного нерва выполнялось 8–10 аппликаций. Сварочная аппликация проводилась посредством дозированной компрессии на ретинальную ткань биполярным зондом с последующим воздействием тока высокой частоты. Стекловидное тело не удалялось. Состояние сетчатки оценивали офтальмоскопически и регистрировали при помощи видеосистемы, адаптированной к на лобному бинокулярному офтальмоскопу Keller.

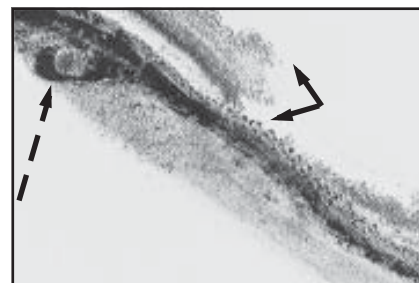
Животных выводили из эксперимента сразу после операции в состоянии глубокого наркоза методом воздушной эмболии. Энуклеированные глаза фиксировались в 10 % нейтральном формалине в течение 2–3 сут., после чего обезжировались в спиртах повышающейся плотности и заливались в целлоидин. Перед заливкой в целлоидин в верхней части глазного яблока срезалась роговица по лимбу для лучшего проникновения заливочной среды в полость глаза. Из уплотнившегося целлоидинового блока вырезались фрагменты размерами 0,5×0,8 см, содержащие участки сетчатки, подвергавшиеся

воздействию. Данные фрагменты повторно ориентировались на блоке для приготовления серийных срезов.

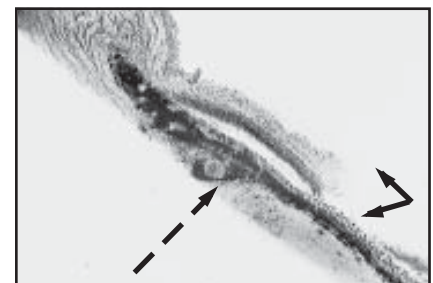
Подобная процедура позволяла максимально предупредить отслойку сетчатки в процессе заливки и последующие артефициальные изменения в хориоретинальной зоне, которые неизбежно возникают при вырезке необходимых фрагментов из незаключенных в целлоидин тканей. Приготовленные на микротоме серийные срезы (не менее 10 с одного блока) окрашивались гематоксилин-эозином и изучались на световом микроскопе при малом (10×10) и большом (10×20) увеличении.

Результаты исследования и их обсуждение

У всех животных первой опытной группы непосредственно



а



б

Рис. 2. Гистологический препарат оболочек глазного яблока кролика первой опытной группы после воздействия высокочастотной электросварки (а, б). Пунктирная стрелка указывает на полнокровный хориоидальный сосуд. Цельными стрелками отмечена область дезорганизации в слоях ганглиозных и биполярных клеток. Окраска гематоксилин-эозином. × 200 и 100. Кролик № 1

венно во время воздействия в зоне контакта эндовитреального сварочного биполярного зонда с сетчаткой отмечалось закипание стекловидного тела, побеление сетчатки, площадь которого превышала в 1,5–2 раза область контакта сварочного зонда с сетчаткой. В центре коагулята отмечались дефект сетчатки, незначительное кровоизлияние, предположительно из сосудистой оболочки.

На гистологических препаратах характерной была сублимация — термическое выпаривание всех слоев сетчатки в зоне воздействия. Сохранялся только слой пигментного эпителия. В прилегающей к очагу воздействия сетчатой оболочке отмечалась дезорганизация клеточных слоев, особенно заметная в слое биполярных и ганглиозных клеток (стрелки). Также характерным было резкое полнокровие сосудов хориоидеи в эпицентре воздействия и в прилегающей склере (рис. 2).

Во 2-й опытной группе изменения структур заднего отдела глазного яблока офтальмоскопически носили подобный характер. Во время высокочастотной электросварки в автоматическом режиме «коагуляция» отмечалось закипание стекловидного тела. Интенсивность побеления коагулята и его площадь была



сравнима с таковой у животных 1-й группы наблюдения. В центре коагулята отмечался дефект сетчатки. Кровоизлияний из сосудистой оболочки нами не отмечалось.

При гистологическом исследовании срезов оболочек глазного яблока экспериментальных животных 2-й опытной группы в эпицентре воздействия также наблюдалась сублимация с тем лишь отличием, что отмечалось выпаривание только внутренних слоев сетчатки с выраженными коагуляционными изменениями слоя фоторецепторных клеток. Отмечалось полнокровие сосудов хориоидеи. Необходимо отметить, что протяженность сублимации сетчатой оболочки была меньше у животных 2-й опытной группы. Вблизи зоны воздействия располагалась сохранившаяся сетчатка с умеренными коагуляционными изменениями клеток биполярного слоя (рис. 3). На остальном протяжении сетчатка сохраняла типовую гистологическую структуру.

Во время эндовитреальной электросварки сетчатки в автоматическом режиме у животных 1-й и 2-й опытных групп отмечалась выраженная адгезия стекловидного

тела и сетчатки к рабочей поверхности биполярного инструмента.

Заключение

Высокочастотная электросварка (ЕК-300М1) тканей заднего отдела глазного яблока при помощи оригинального биполярного эндовитреального зонда в автоматических режимах «сварка» и «коагуляция» приводит к выраженным коагуляционным изменениям сетчатки, вплоть до сублимации ткани и полнокровию сосудистой оболочки.

В связи с этим необходимы модификация серийного прибора ЕК-300М1, определение оптимальных параметров для высокочастотной электросварки сетчатки и увеального тракта, а также разработка оригинального монополярного инструментария.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велик Д. В. Теоретические основы создания и применения электрохирургических аппаратов / Д. В. Велик, А. М. Аронов. – Новосибирск, 1998. – 84 с.
2. Borman H. Bipolar coagulation in ophthalmic operations / H. Borman // Klin-Monatsil Augenheilkd. – 1974. – Vol. 165. – P. 680–681.
3. Moritz A. R. Studies of thermal injury / A. R. Moritz, P. O. Henriques,

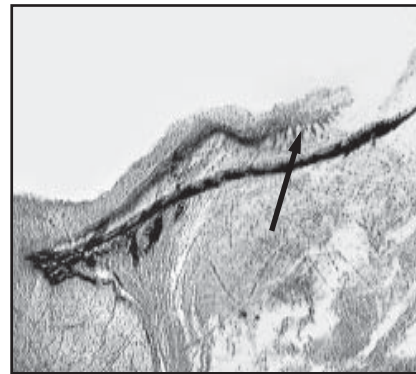


Рис. 3. Гистоологический препарат оболочек глазного яблока кролика второй опытной группы после воздействия высокочастотной электросварки. Вблизи зоны воздействия отмечается сохранившаяся сетчатка с умеренными коагуляционными изменениями клеток биполярного слоя (стрелка). Окраска гематоксилин-эозином. $\times 100$. Кролик № 4

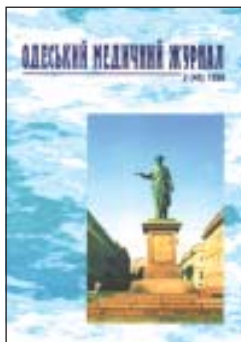
I. E. Weisiger // Arch. Patholog. – 1947. – Vol. 43. – P. 466–488.

4. Патон Б. Е. Электрическая сварка мягких тканей в хирургии / Б. Е. Патон // Автоматическая сварка. – 2004. – N 9. – С. 7–11.

5. Пат. 26112 С2 Україна, МКІ 7А61В17/00. Інструмент для з'єднання м'яких біологічних тканин / Б. Є. Патон [та ін.]. – Опубл. 16.10.02, Бюл. № 5.

6. Пат. 44805 С2 Україна, МКІ 7А61В17/00. Спосіб з'єднання м'яких біологічних тканин і пристрій на його здійснення / Б. Є. Патон [та ін.]. – Опубл. 16.09.02, Бюл. № 9.

Передплачуйте
і читайте



ОДЕСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Передплата приймається у будь-якому передплатному пункті
Передплатний індекс 48717

У випусках журналу:

- ◆ Теорія і експеримент
- ◆ Клінічна практика
- ◆ Профілактика, реабілітація, валеологія
- ◆ Новітні технології
- ◆ Огляди, рецензії, дискусії

