

# РАДИОЧАСТОТНЫЕ СКАЛЬПЕЛИ в челюстно-лицевой и пластической хирургии: экспериментальное, иммуногистохимическое исследование

## В.Д.Труфанов

• ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, РУДН  
Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6  
Тел.: 8 (499) 966-95-35  
E-mail: rufanov\_vadim@mail.ru

## С.Ю.Иванов

• д.м.н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, РУДН  
Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6  
Тел.: 8 (499) 966-95-37  
E-mail: syivanov@yandex.ru

## Е.А.Коган

• д.м.н., профессор, руководитель первого патологоанатомического отделения, ФГБУ НЦАГиП им.В.И.Кулакова Минздрава России  
Адрес: 117997, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4  
Тел.: 8 (495) 438-23-11  
E-mail: koganevg@gmail.com

## Н.М.Файзуллина

• к.х.н., старший научный сотрудник первого патологоанатомического отделения, ФГБУ НЦАГиП им.В.И.Кулакова Минздрава России  
Адрес: 117997, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4  
Тел.: 8 (495) 438-23-11  
E-mail: nafisa05@inbox.ru

**Резюме.** Целью настоящего исследования было сравнительное экспериментальное изучение репарации тканей при воздействии на них радиочастотных скальпелей с различной рабочей частотой. В исследовании использовались радиочастотные ножи, представленные сегодня на Российском рынке: высокочастотный радионож, широкополосный и низкочастотный радионож. Эксперимент выполнен на 45 крысах породы Vistar весом 250–300 г (средний вес — 274,6±19,3 г). Все животные были разделены на 3 группы по 15 особей. Проведено гистологическое и иммуногистохимическое исследование заживления кожных ран на 3, 7 и 14 сутки от момента нанесения разреза. Использовали моноклональные антимышьиные антитела к коллагену I (Sigma-Aldrich, USA, в разведении 1:4000) и III (Sigma-Aldrich, USA, в разведении 1:8000) типов, Ki-67 (RTUDaKo, Denmark, в разведении 1:100) и CD34 (NovocastraLeicaBiosystems, UK, в разведении 1:200). Проведенное исследование показало преимущество высокочастотного радиножа по сравнению с широкополосным и низкочастотным радиножами. Помимо выявленных ранее преимуществ в виде отсутствия кровяного сгустка в ране после разреза, наличия минимального некроза операционной раны и прилежащих тканей, установлено наличие ранней (в первые 3–е суток) репарации и эпителизации тканей, а также наступление ремоделирования соединительных тканей по

содержанию в них коллагенов, уровню ангиогенеза и уровню пролиферации тканей в зоне регенерации. Все это позволяет рекомендовать высокочастотный радионож для использования как в традиционной хирургии, так и в челюстно-лицевой и пластической хирургии.

**Ключевые слова:** радиохирургия, репарация тканей, коллаген, биомаркер, Ki67.

**Radiofrequency scalpels in maxillofacial and plastic surgery: experimental, immunohistochemical research** (V.D.Trufanov, S.Yu.Ivanov1, E.A.Kogan, N.M.Fajzullina).

**Summary.** The aim of the present research was comparative experimental study of tissues repair after usage of radiofrequency scalpels with different working frequency. In our research we used radiofrequency scalpels available at the Russian market of medical equipment: high frequency radioscalpel, wideband and low frequency radioscalpels. The experiment was performed on 45 Vistar rats with the weight from 250 to 300 grams (the average weight was 274,6±19,3 gr). All the animals were divided into 3 groups of 15 specimens. We performed histological and immunohistochemical research of the skin wounds healing on the 3rd, 7th and 14th days after incisions. We used monoclonal anti-mice antibodies to collagen of I (Sigma-Aldrich, USA, in solution 1:4000) and III (Sigma-Aldrich, USA, in solution 1:8000) types, Ki-67 (RTUDaKo, Denmark, in solution 1:100) and CD34 (NovocastraLeicaBiosystems, UK, in solution 1:200). The performed research showed the advantage of the high frequency radioscalpel in comparison with wideband and low frequency radioscalpels. Besides the earlier revealed advantages, such as absence of blood clots in the wound after incising, minimal necrosis of the operational wound and surrounding tissues, we discovered early (during the first 3 days) reparation and epithelialization of the tissues, as well as beginning of the remodelling of the connective tissue that showed in collagen content, angiogenesis level and level of the tissues' proliferation in the regeneration zone. All the above-mentioned allows to recommend the high frequency radioscalpel for usage in the traditional surgery as well as in maxillofacial and plastic surgery.

**Key words:** radiosurgery, tissue repair, collagen, biomarker, Ki67.

**Р**азвитие челюстно-лицевой и стоматологической хирургии базируется на разработке высокоэффективных методов рассечения тканей и обеспечения гемостаза [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11]. Эти цели достигаются разработкой хирургических приборов, которые должны обладать в первую очередь атравматичностью, способствующей быстрой и полной регенерации тканей, практически не вызывать послеоперационных осложнений в виде гематом, гнойного воспаления ран, формирования грубых деформирующих и келоидных рубцов.

История развития хирургических методов воздействия на ткани базируется на разработке различных типов хирургических ножей — электрических, ультразвуковых и лазерных (CO<sub>2</sub>, аргон,

КТР-532, Nd-YAG), а также радиохирургического метода. В самом конце 70-х был создан первый высокочастотный радионож, работающий на частоте 3,8 МГц [9, 10].

Радиохирургия — это атравматичный метод “холодного разреза” и коагуляции мягких тканей без их разрушения. Эффект разреза достигается за счет накопления энергии радиоволн высокой частоты внутри клетки и, как следствие, набухания молекул воды, что приводит к разрыву клеточной оболочки. При этом происходит холодное выпаривание внутриклеточной жидкости при температуре от 38 до 70 °C [3, 8, 9, 10, 11].

Сегодня радионож широко применяется в самых разных областях медицины. На рынке представлено множество радиочастотных аппаратов как отечественного, так и зарубежного производства, производители которых декларируют, что они работают с эффектом радиоволн высокой частоты. Проведено множество экспериментальных исследований сравнения размеров повреждения тканей электрокоагуляцией, лазером, ультразвуком и радиножом [13].

**Целью** настоящего исследования было сравнительное изучение репарации тканей при воздействии на них высокочастотного радиножа, широкополосного и низкочастотного радиножей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании использовались радиоволновые приборы, представленные сегодня на российском рынке:

- Высокочастотный радионож (тип 1);
- Широкополосный радионож (тип 2);
- Низкочастотный радионож (тип 3).

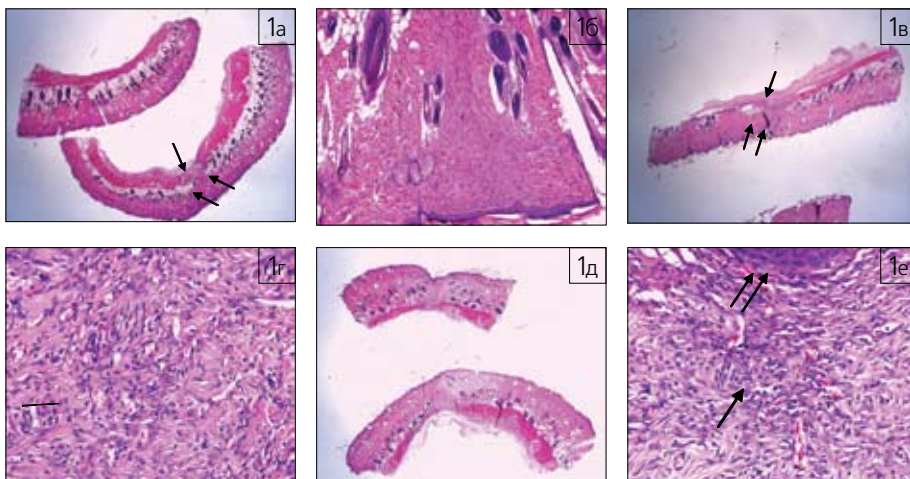
Каждый тип хирургического ножа был закодирован для исследователей (тип 1, тип 2, тип 3), так как дизайн исследования подразумевал двойное слепое изучение степени воздействия ножей с различной частотой на кожу и мягкие ткани крыс с гистологической оценкой степени повреждения тканей и сроков заживления раны.

Эксперимент выполнен на 45 крысах породы Vistar весом 250–300 г (средний вес — 274,6±19,3 г). Все животные были разделены на 3 группы по 15 особей, группы пронумерованы в зависимости от типа хирургического ножа: группа 1, группа 2, группа 3.

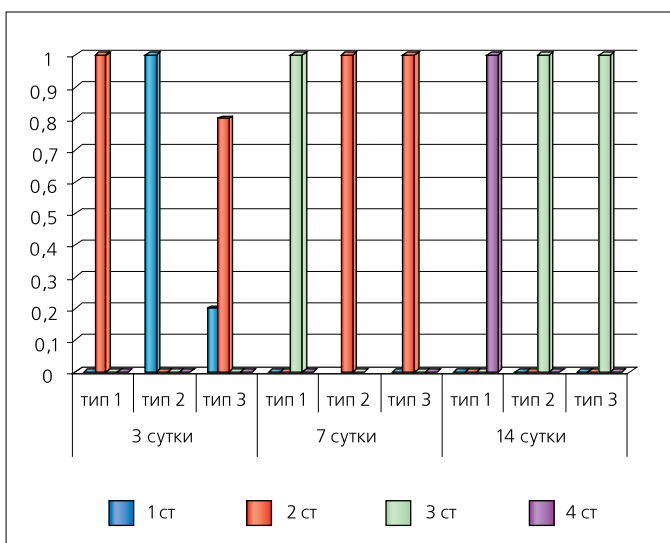
## ХОД ЭКСПЕРИМЕНТА

Анестезию осуществляли подкожным введением 10% кетамина и 2% ксилазина в соотношении 3:1 в дозе 0,2 мл/100 г массы тела. После фиксации животного и подготовки операционного поля в стерильных условиях выполняли по 3 разреза кожи и подкожной клетчатки длиной 1,5 см в определенных зонах поверхности спины. Три разреза выполняли с помощью радиножа и электроножей от разных производителей, после чего все раны зашивали Пролоном 4/0.

Через 3, 7 и 14 суток по 15 животных в каждой группе выводили из опыта передозировкой



■Рис. 1. Микрофотографии кожных ран на 14 сутки после операции: а – воздействие Тип 1, ремоделирование рубцовой ткани, которая определялась в виде еще едва видимых тонких тяжей без формирования грубого рубца (одна стрелка), рана покрыта многослойным плоским эпителием (двойная стрелка). х 1,25; б – воздействие Тип 1, тот же препарат, рубцовая ткань в виде едва видимого тонкого тяжа, рана покрыта многослойным плоским эпителием (двойная стрелка). х 100; в – воздействие Тип 2, рана выполнена зрелой грануляционной тканью (одна стрелка), покрытой многослойным плоским эпителием (двойная стрелка). х 1,25; г – воздействие ФТ, тот же препарат, зрелая грануляционная ткань, (одна стрелка) выполняющая рану. х 400; д – воздействие Тип 3, рана выполнена зрелой грануляционной тканью (одна стрелка), покрытой многослойным плоским эпителием (двойная стрелка). х 1,25; е – воздействие Тип 3, тот же препарат, зрелая грануляционная ткань, выполняющая рану (одна стрелка), и многослойный плоский эпителий, покрывающий рану (двойная стрелка). х 400



■Рис. 2. Динамика репарации при повреждении тканей разными типами радионожей

наркорена. Участки кожи и подкожной клетчатки с ранами иссекали блоками размером 2 х 3 см и помещали в 5% раствор формалина для последующего гистологического исследования.

Проведено гистологическое исследование заживления кожных ран на 3, 7 и 14 сутки от момента нанесения повреждения во всех 3-х группах животных. Материал фиксировали в 10% нейтральном формалине и заливали в парафин по стандартной методике. Приготавливались серийные парафиновые срезы толщиной 4 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином и подвергали иммуногистохимическому исследованию.

Для иммуногистохимического исследования готовили срезы, наносили на высокоадгезивные стекла и сушили при температуре 37 °С в течение 18 часов. После снятия парафина со срезов, их регидратировали в батарее спиртов 95°, 80° 70°, инкубируя в каждом растворе по 2 минуты. Восстановление антигенной активности проводили в PT Link (“Dako”) при температуре 97 °С в

течение 20 мин. в 10 мМ цитратном буфере рН 6,0. Остывшие стекла помещали во влажные камеры (для предотвращения высыхания срезов) и инкубировали 15 минут в 3% растворе перекиси водорода для блокирования эндогенной пероксидазы. До проведения реакции с антикрысиными антителами к Collagen I и Collagen III проводили дополнительную предобработку срезов реактивом Pronase reagent (Gene Tex, USA) в течение 10 минут при комнатной температуре. Реакцию с первичными антителами проводили в течение 30 минут при комнатной температуре. В исследовании использовали антитела к Ki-67 (1:100) — кроличьи антикрысиние моноклональные, клон SP6 (Abcam, UK), CD34 (1:100) — кроличьи антикрысиние моноклональные, клон EP373 Y (Abcam, UK), Col I (1:200) — мышьи антикрысиние моноклональные, клон COL-1 (Abcam, UK), Col III (1:600) — мышьи антикрысиние моноклональные, клон FH-7A (Abcam, UK). Для визуализации мест связывания антител с антигенами использовали систему

выявления Histofine Simple Stain Rat MAX PO (MULTI) (Nichirei biosciences inc, Япония), разработанную для проведения исследований на ткани крыс. Результаты проведения ИГХ реакций оценивали по образованию водонерастворимого конечного продукта коричневого цвета в ходе реакции окисления субстрата 3,3-диаминобензидина (ДАБ) пероксидазой хрена.

Для правильной постановки ИГХ реакций ставили положительные и отрицательные контроли. В качестве отрицательных контролей брали образцы исследуемых срезов, которые подвергались стандартной процедуре иммуногистохимической реакции, но без добавления первичных антител. Положительные контроли для каждого антитела выбирали в соответствии со спецификациями от фирмы-производителя. После проведения ИГХ реакций срезы контрастировали гематоксилином и заключали в синтетическую среду “Shandon mount TM” (USA).

На серийных парафиновых срезах, окрашенных гематоксилином и эозином, оценивались гистологические изменения по следующим критериям:

- выраженность повреждения в виде некроза ткани;
- кровоизлияние;
- воспалительная реакция на повреждение (лейкоцитарная инфильтрация);
- неоангиогенез;
- репарация эпителия и соединительной ткани.

Все изменения позволяли оценить стадии репаративного процесса в кожной ране, которые классифицировались следующим образом:

- 1 стадия — рана выполнена кровяным сгустком с воспалительной реакцией в прилежащих сохранных тканях;
- 2 стадия — рана выполнена молодой грануляционной тканью с началом эпителизации;
- 3 стадия — рана выполнена зрелой грануляционной тканью с эпителизацией поверхности;
- 4 стадия — формирование рубца и ремоделирование соединительной ткани.

Репаративные процессы оценивались также с помощью иммуногистохимических методов на серийных парафиновых срезах. Сравнительный анализ коллагена I и III типов, а также других гистоморфологических характеристик (наличие воспалительной реакции, ангиогенез и т.д.) проводили с помощью полуколичественного метода оценки интенсивности окрашивания гистологических препаратов (балльная система обсчета). При слабой окраске экспрессия маркера оценивалась в 2 балла, при умеренной — 4, при высокой — 6, при чрезмерно высокой — 8. Экспрессия маркера клеточной пролиферации Ki-67 в тканях в зоне регенерации раны оценивалась по % положительно окрашенных ядер эпителиальных клеток. Результаты оценивались с помощью статистических методов для малых выборок критериев — Манна Уитни и критерия Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

На сроке 3-х суток после разреза морфологические изменения в ранах, образовавшихся под действием разных радионожей, имели отличия. Так, у животных 1 группы (Тип 1) рана выполнена молодой грануляционной тканью с полнокровием сосудов вплоть до развития кровоизлияний и лейкоцитарной инфильтрацией в прилежащих тканях, а также началом эпителизации. У животных 2 группы (Тип 2) рана выполнена сгустком крови, заполняющим тканевой



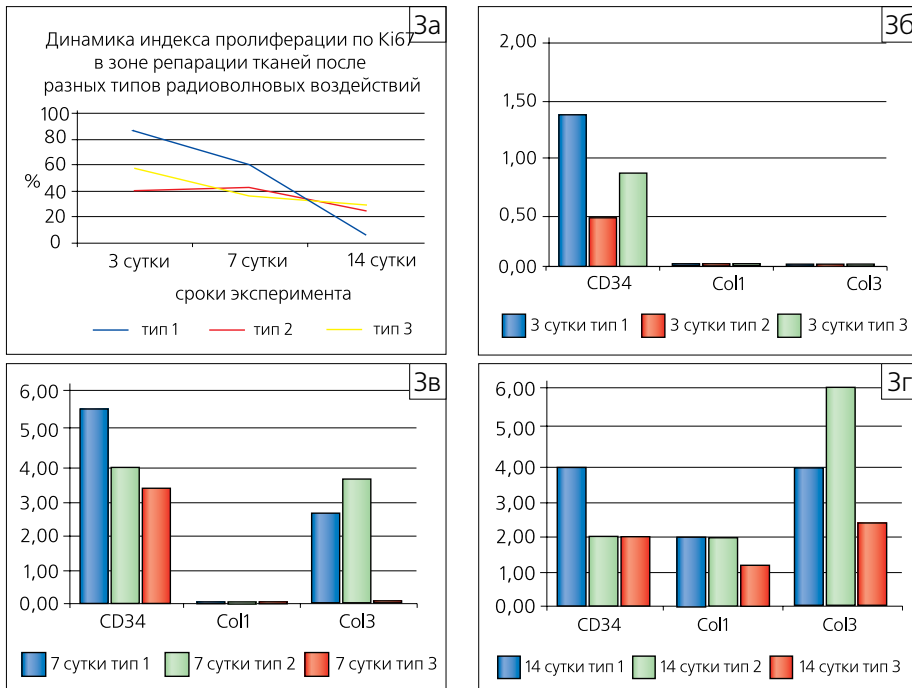


Рис. 3. Экспрессия биомаркеров в зоне репарации при воздействии разными физическими приборами в сроки: 3 сутки (б), 7 сутки (в) и 14 сутки (г)

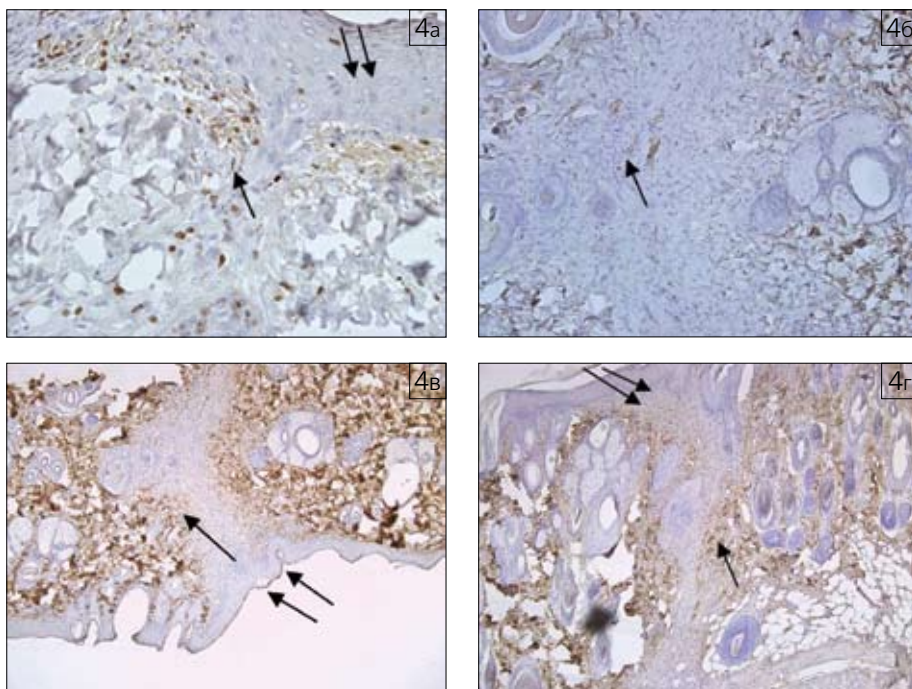


Рис. 4. Воздействие Тип 1, 14 сутки эксперимента. Ремоделирование рубцовой ткани в зоне репарации (одна стрелка), рана покрыта многослойным плоским эпителием (две стрелки). Экспрессия биомаркеров в зоне репарации. Иммунопероксидазная реакция: а – экспрессия Ki67, x 400; б – экспрессия CD34, x 100; в – экспрессия коллагена 3 типа, x 100

дефект в зоне некроза тканей с перифокальной лейкоцитарной инфильтрацией и небольшими островками молодой грануляционной ткани. У животных 3 группы (Тип 3) морфологические изменения были различны: у 80% рана выполнена молодой грануляционной тканью с остатками сгустка крови и с началом эпителизации, но в то же время у 20% рана заполнена сгустком крови. Отличия раны в 1 группе (Тип 1) заключаются в меньшем повреждении прилежащих к краям дефекта тканей, менее выраженной сосудистой

реакцией, отличавшейся лишь полнокроем сосудов и, как следствие, нежным или отсутствующим сгустком крови в ране к 3 суткам регенерации, что и обуславливает более быстро наступающую регенерацию.

На 7-е сутки эксперимента морфологические изменения в ранах у животных 1 группы (Тип 1) представлены зрелой грануляционной тканью, которая частично замещается рубцом с малым количеством клеточных элементов и сосудов и полностью покрыта многослой-

ным плоским эпителием. У животных 2 (Тип 2) и 3 (Тип 3) групп в ране на данном сроке эксперимента имелись признаки очищения раны от сгустка крови и некротических масс. Появилась молодая грануляционная ткань с неоангиогенезом и лейкоцитарной инфильтрацией.

На 14-дневном сроке эксперимента у животных 1 группы (Тип 1) преобладали признаки ремоделирования рубцовой ткани, которая определялась в виде еще едва видимых тонких тяжей без формирования грубого рубца. У животных 2 (Тип 2) и 3 (Тип 3) групп к этому сроку рана выполняется зрелой грануляционной тканью, поверхность которой уже полностью покрыта многослойным плоским эпителием (рис. 1).

Сравнительный морфологический анализ показывает, что у животных 1 группы (Тип 1) репарация тканей после операции происходит наиболее быстро и полно. Уже через 3 суток после операции репаративные процессы соответствуют 2 стадии с признаками эпителизации раны, через 7 суток наблюдается замещение зрелой грануляционной ткани и формирование рубца с полной эпителизацией раневой поверхности (3 стадия репаративного процесса), а к 14 суткам репарация фактически завершается процессами ремоделирования рубцовой ткани, оставляя после себя лишь едва заметный фиброзный тяж (рис. 2).

В то время как у животных 2 (Тип 2) и 3 (Тип 3) процесс репарации относительно запаздывает и к 14 суткам характеризуется формированием зрелой грануляционной ткани с полной эпителизацией, т.е. достигает лишь 3-й стадии репаративного процесса (рис. 2).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты иммуногистохимического исследования позволили оценить особенности репаративных процессов по воздействию на ткани различных радионужей.

Ki67 — маркер пролиферативной активности тканей, по процентному содержанию которого рассчитывается индекс пролиферации. Маркер выявлялся в миофибробластических элементах, эндотелии новообразованных сосудов и в клетках эпителия. Наиболее высокие показатели маркера (в среднем до 86% клеток в зоне репарации) отмечены в ранах животных 1 группы (Тип 1), заполненных молодой грануляционной тканью с признаками эпителизации (рис. 3). У животных 2 (Тип 2) и 3 (Тип 3) групп значения были достоверно ниже (рис. 3).

CD34 является маркером эндотелия новообразованных сосудов грануляционной ткани в зоне репарации в ранах после физического воздействия. Наиболее высокие показатели маркера в зоне репарации отмечены в ранах животных 1 группы (Тип 1) на 3, 7 и 14 сутки после оперативного воздействия (рис. 2, 3). У животных 2 (Тип 2) и 3 (Тип 3) групп значения были достоверно ниже (рис. 3).

Collagen 3 появляется в зоне репарации после радиоволнового воздействия в основном после 7 суток после операции в большей степени у животных 1 (Тип 1) и 2 (Тип 2) групп. Образование коллагеновых волокон идет в зрелой грануляционной ткани, прежде всего со стороны границ ран (рис. 3, 4).

Collagen 1 появляется в ране позже, чем Collagen 3, и в основном к 14 суткам (рис. 3, 4).

### ОБСУЖДЕНИЕ


Проведенное исследование показало, что у животных 3 групп имелись статистически достоверные отличия как в сроках, так и в механизмах заживления раны по данным морфологического и иммуногистохимического исследований.

Отличия раны в 1 группе (Тип 1) заключаются в меньшем повреждении прилежащих к краям дефекта тканей, менее выраженной сосудистой реакции, отличавшейся лишь полнокровием сосудов и, как следствие, отсутствующим сгустком крови в ране к 3 суткам регенерации, что и обуславливает более быстро наступающую регенерацию. Отсутствие кровяного сгустка является профилактикой вторичной инфекции.

Животные 1 группы имели достоверно меньшие сроки заживления послеоперационной раны. В то время как к 7-м и даже к 14 суткам эксперимента во 2 и 3 группах еще имелась стадия грануляции и начала эпителизации раны, в 1 группе рана фактически зажила.

Иммуногистохимические данные также подтверждают более быстро и полно протекающую регенерацию у животных 1 группы. Наиболее высокая пролиферация клеток, судя по Ki67 и CD34, в раневой зоне регистрируется уже на 3 сутки после операции, тогда как к 14 суткам индекс пролиферации резко снижается и идентичен таковому в зрелых тканях кожи. Ремоделирование соединительной ткани в ране также наиболее рано происходит в 1 группе, что подтверждается накоплением не только коллагена 3 типа, но и 1 типа.

Таким образом, проведенное исследование показало преимущество высокочастотного радионोजа (Тип 1) по сравнению с широкополосным и низкочастотным радионожом, что совпадает с проведенными нами ранее исследованиями [13]. Помимо выявленных ранее преимуществ в виде отсутствия кровяного сгустка в ране после разреза и наличия минимального некроза операционной раны и прилежащих тканей, в проведенном нами исследовании по воздействию на ткани высокочастотного радионोजа установлено наличие ранней (начиная с 3-х суток) репарации и эпителизации тканей, наступление ремоделирования соединительной ткани, судя по содержанию в них коллагенов, уровню ангиогенеза и уровню пролиферации клеток в зоне регенерации.

Все это позволяет рекомендовать высокочастотный радионож для использования как в традиционной хирургии, так и в челюстно-лицевой и пластической хирургии. 

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Галингер Ю.И. Оперативная эндоскопия желудочно-кишечного тракта. - М.: Медицина, 1984. - 192 с.
2. Инишаков Л.Н., Хурцилава О.Г., Кузьмин-Крутецкий М.И., Зубовский Ю.Ю. Возможности оперативной эндоскопии желудочно-кишечного тракта // Диагностическая и лечебная эндоскопия в хирургической практике. - СПб, 1996. - С. 85-93.
3. Лапкин К.В. Первый опыт применения аппарата Сургитрон в хирургии органов билиопанкреатодуоденальной зоны // Актуальные вопросы хирургической патологии. - Томск, 1997. - С. 159.
4. Машкин А.М., Хойриш А.А., Ефанов А.Е., Федосеева Н.Н. Применение эндоскопической аргонноплазменной коагуляции в лечении больных с острыми желудочно-кишечными и пищеводными кровотечениями различной этиологии. Пособие для врачей. - Екатеринбург: Фотек, 2007. - 40 с.
5. Панцырев Ю.М., Галингер Ю.И. Способы эндоскопического удаления полипов желудка // Советская медицина. - 1976. - № 2. - С. 111-116.
6. Савельев В.С., Исаков Ю.Ф., Лапаткин Н.А. и соавт. Руководство по клинической эндоскопии. - М.: Медицина, 1985. - 544 с.
7. Харченко В.П., Синев Ю.В., Бакулев Н.В. и соавт. Сравнительная оценка физических методов эндоскопического гемостаза при остановке язвенных гастродуоденальных кровотечений // Эндоскопическая хирургия. - 2003. - № 4. - С. 32-35.
8. Brown J.S., Smith R.R., Cantor T. et al. General practitioners as providers of minor surgery - a success story/ Br J Gen Pract. - 1997. - Vol. 47, N 417. - P. 205-210.
9. Mannes W.L., Roeber F.W., Clark R.E. et al. Histological evaluation of electrosurgery with varying frequency and waveform // J Plast.Surg. - 1978. - Vol. 40, № 3. - P. 304-308.
10. Olivar A.C., Forouhar F.A., Gillies C.G. et al. Transmission electron microscopy: evaluation of damage in human oviducts caused by different surgical instruments // Ann Clin Lab Sci. - 1999. - Vol. 29, № 4. - P. 281-285.
11. Pollack S.V. Electrosurgery of the skin. - New-York: Churchill Livingstone, 1991. - 320 p.
12. Schwan H.P., Gartensen E.X., Li K. Heating of fat- muscle layers by electromagnetic and ultrasonic diathermy // Trans Lee. - 1953. - Vol. 72. - P. 483.
13. Ступин В.А., Смирнова Г.О., Мантурова Н.Е., Хомякова Е.Н., Коган Е.А., Поливода М.Д., Силина Е.В., Синельникова Т.Г. Сравнительный анализ процессов заживления хирургических ран при использовании различных видов радиочастотных режущих устройств и металлического скальпеля // Курский научно-практический вестник "Человек и его здоровье". - 2010. - №4. - С. 9-14.



**Морозу Борису Терентьевичу — д.м.н., профессору, главному стоматологу Комитета по здравоохранению Правительства г. Санкт-Петербурга, заведующему кафедрой терапевтической стоматологии СЗГМУ им. И.И.Мечникова исполняется 70 лет.**

Коллектив кафедры терапевтической стоматологии СЗГМУ им. И.И.Мечникова поздравляет Бориса Терентьевича с Юбилеем и желает ему доброго здоровья и дальнейших профессиональных, научных достижений и успехов.

Профессор Б.Т.Мороз имеет более 260 научных и учебно-методических работ, в число которых входят 10 монографий, 5 справочников, 18 патентов и авторских свидетельств на изобретения.

По вопросам последипломной подготовки издано более 30 учебно-методических пособий, защищены под руководством Бориса Терентьевича 1 докторская и 9 кандидатских диссертаций.

Одно из направлений деятельности Б.Т.Мороза — организация стоматологической службы в г. Санкт-Петербурге.

Б.Т.Мороз — председатель аттестационной комиссии Комитета по здравоохранению г. Санкт-Петербурга по специальности "Стоматология", член специализированного совета Северо-Западного государственного университета им. И.И.Мечникова, член профильной комиссии по "Стоматологии" МЗ РФ, председатель координационного совета по "Стоматологии" Комитета по здравоохранению СПб, член правления Стоматологической Ассоциации СПб, член совета Медицинской палаты СПб.

В течение 20 лет Юбилар исполняет обязанности главного стоматолога Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга.

Б.Т.Мороз награжден Орденом первой степени за заслуги перед стоматологией России, медалью им. А.А.Лихачева за научные исследования в фармакологии, почетными грамотами Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга, грамотой губернатора Санкт-Петербурга.

*Сотрудники кафедры терапевтической стоматологии СЗГМУ им. И.И.Мечникова.*

*Редакционная коллегия и коллектив редакции журнала "Институт Стоматологии" сердечно поздравляют Юбилара, нашего постоянного автора, и надеются на дальнейшее плодотворное сотрудничество.*