

**УДК: 616.5-003.656.6-089.844**

Гетманов С.Д., Швигинева А.С., Шестакова В.Г., Донсков С.А.

**Экспериментальная методика малоинвазивного удаления татуировок  
ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинский университет  
Минздрава России**

Проведено две серии экспериментов *in vitro* и *in vivo* на лабораторных крысах, с заранее нанесенной татуировкой разных цветов. Была создана модель кожи с использованием хирургической гемостатической губки, выполняющей роль дермы и искусственной кожи, имитирующей эпидермис. Данный метод позволил отработать схему удаления татуировок различного цвета *in vitro*. При двухнедельном применении методики на животных результаты соответствовали экспериментам *in vitro*. Предложенный инновационный способ позволил вывести татуировку без значительного механического повреждения кожи и на месте татуировки не сформировался рубец.

Ключевые слова: татуировка, искусственная кожа, красящий пигмент, микроциркуляция.

**Введение**

Многие из молодых людей, в погоне за модой, в школьные или студенческие годы, наносят на кожу татуировки, не задумываясь о последствиях. Позднее большинство из них хотят избавиться от этих «украшений» по многим причинам (морально-этическим, профессиональным, связанным с личными переживаниями и т.д.). [2,3] Проблема удаления татуировок по-прежнему остается весьма актуальной. Современные способы избавления от татуировок достаточно травматичны и болезненны, к тому же многие из существующих на сегодняшний день методов обладают значительными побочными эффектами, такими как неполное выведение, гиперпигментация, грубое рубцевание, склонность к келоидозу, непереносимость обезболивающих препаратов, присоединение инфекции и другие. [1,4]

Новизна заключается в разработке наименее травматичного, безболезненного, наиболее безопасного и широкодоступного метода удаления татуировок.

**Целью настоящего исследования** являлось создание модели искусственной кожи и перенесение полученных результаты на лабораторных животных для разработки инновационного малоинвазивного метода удаления татуировок.

**Материалы и методы**

Проведение серии экспериментов *in vitro* и *in vivo* на лабораторных крысах, с заранее нанесенной татуировкой разных цветов.

1 этап - *in vitro*. Была создана модель кожи с использованием хирургической гемостатической губки, выполняющей роль дермы и искусственной кожи, имитирующей эпидермис. Данный метод позволил отработать схему удаления татуировок различного цвета *in vitro*. Кусочки гемостатической коллагеновой губки размером 2,5x2,5 см помещали в чашки Петри, смачивали физиологическим раствором, с помощью шприца для инъекций вносили различный краситель на глубину 1 мм. В 1-ой чашке – черный краситель в состав которого входит углерод (сажа); во 2-ой чашке – красный пигмент: кадмий красный (CdSe); в 3-ей чашке – зеленый краситель окись хрома (Cr<sub>2</sub> O<sub>3</sub>); в 4 чашке – синий краситель: Су-Фталоцифрин. Каждый кусочек губки накрывали искусственной кожей ICX-SKN, которая представляет собой матрицу из фибрина с внедренными фибробластами. При работе чашками, была использована методика защищённая ноу-хау № 01-035-2015, которое зарегистрировано в Депозитарии Тверского государственного Медицинского университета от 18.03.2015

2 этап - *in vivo*. Крысам с предварительно удаленным волосным покровом (депиляция кремом) под эфирным наркозом (в соответствии с приказом МЗ СССР от 12.08.77 N 755 о гуманном отношении к животным) наносили татуировки размером 1 см<sup>2</sup> в области спины (прибор RT-12). После заживления места татуировки (20 дней) вновь удаляли волосной покров в исследуемой области и использовали методику защищённую ноу-хау № 01-035-2015, которое зарегистрировано в Депозитарии Тверского государственного Медицинского университета от 18.03.2015

#### **Результаты исследований.**

На разработанной модели кожи с использованием хирургической гемостатической губки, выполняющей роль дермы и искусственной кожи, имитирующей эпидермис нами был получен различный эффект элиминации красящих пигментов. Наилучший практический результат обнаружен в 1-ой чашке с черным красителем в состав которого входил углерод (сажа). Во 2-ой чашке с красным пигментом и 4-ой чашке с синим красителем результат был наихудшим, большая часть пигмента осталась в губке. В 3-ей чашке с зеленым красителем большая часть пигмента была удалена, но остаток присутствовал.

При двухнедельном применении методики на животных результаты соответствовали экспериментам *in vitro*.

У крыс контрольной и опытных серий на 34 сутки наблюдений нами были взяты биоптаты кожи для гистологического исследования. В результате на препаратах крыс контрольной группы в сосочковом слое дермы, прилежащем к базальной мембране, нами были обнаружены многочисленные

соединительнотканнные капсулы, содержащие включения черного красящего пигмента в сосочковом слое дермы (рис.1). На препаратах животных опытной группы остатки черного пигмента обнаруживались лишь в верхних слоях эпидермиса (рис.2), а в некоторых случаях отсутствовали.

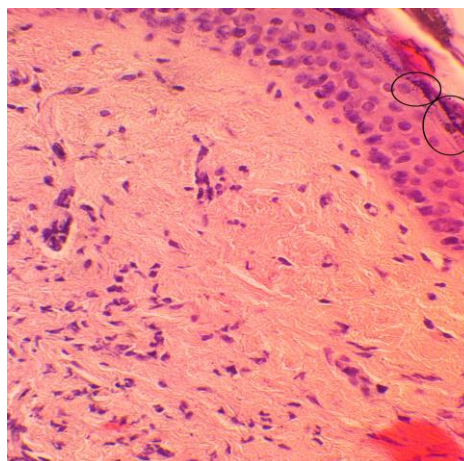
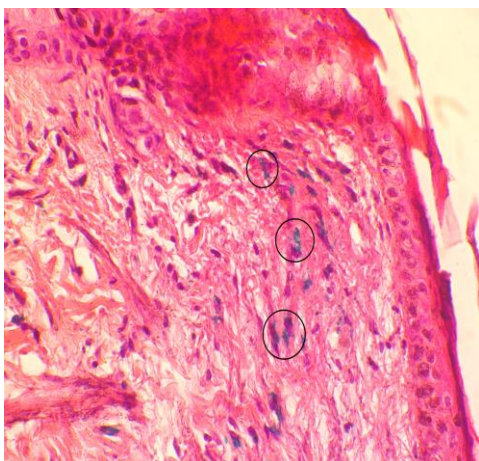


Рис.1. Микропрепарат кожи из группы контроля. Рис.2. Микропрепарат кожи после воздействия  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок.10. Об. 10 Окраска гематоксилином и эозином. Ок.10. Об. 10

### **Выводы**

Таким образом, на основании проведенных нами экспериментов *in vitro* и *in vivo* получены гистологические данные о разрушении соединительнотканной капсулы и эвакуации красящего пигмента. Предложенный инновационный способ позволяет вывести татуировку без значительного механического повреждения кожи, обладает наименьшей вероятностью неблагоприятных исходов. После применения нашего метода на месте татуировки не формировался рубец.

### **Список использованной литературы**

1. Короткий Н.Г., Шафранов В.В., Таганов А.В. и др. Применение клинко-морфологического алгоритма в лечении келоидных рубцов методом СВЧ-криодеструкции. Вестник дерматологии венерол. 2001; 3: 52—59.
2. Медицинская технология № ФС-2006/252-у от 15 августа 2006 года Микрористаллическая шлифовка в коррекции косметических дефектов кожи "Вестник дерматологии и венерологии" №6, 2008 г.
3. Ключарева С.В., Пономарев И.В. Лазерное удаление профессиональной татуировки.. Аппаратная косметология №1, 2016 г.
4. Шафранов В.В., Денисов Ю.И., Докторов А.А. и др. Закономерности повреждения биологических тканей при аппаратной криодеструкции. Детская хирургия 2003; 3: 24—25.