



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61N 2005/067 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2018130419, 21.08.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.08.2018

Дата регистрации:
28.06.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.08.2018

(45) Опубликовано: 28.06.2019 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

344010, г. Ростов-на-Дону, ул.
Красноармейская, 224/92, медицинский центр,
Микрюкову Виталию Александровичу

(72) Автор(ы):

Микрюков Виталий Александрович (RU),
Микрюкова Ольга Владимировна (RU),
Кононенко Наталья Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Микрюков Виталий Александрович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2550012 C1, 10.05.2015. RU
2366469 C2, 10.09.2009. US 20170119466 A1,
04.05.2017. WO 2012135828 A1, 04.10.2012. WO
2004080292 A2, 23.09.2004. ШАЙМАДИЕВА
Д.С. Использование QSwitched лазеров для
удаления татуировок : дипломный проект.
Национальный исследовательский Томский
политехнический университет, Институт
физики высоких технологий, Кафедра (см.
прод.)

(54) Способ удаления татуировок на коже

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к косметологии и дерматологии, и может быть использовано для удаления татуировок на коже. Осуществляют фракционное воздействие на поверхность кожи с татуировкой лазером Nd:YAG Q-switch плотностью энергии 5,5 Дж/см², частотой генерации лазерных вспышек 1 Гц с диаметром пятна лазерного луча 4-5 мм. Воздействие лазером на кожный покров проводят в шахматном порядке в два этапа: на первом этапе с обязательным соблюдением расстояния между

областями воздействия лазерного луча на кожном покрове равным диаметру обработанных областей, затем на втором этапе через 48 часов осуществляют воздействие лазером в том же режиме на участки татуировки, не обработанные на первом сеансе. Повторную обработку татуировки повторяют не ранее чем через два месяца. Способ обеспечивает предотвращение ожогов кожи, сокращение сроков удаления татуировки за счет воздействия на кожу лазером с высокой плотностью энергии на участки кожи в шахматном порядке. 2 ил., 2 пр.

(56) (продолжение):

лазерной и световой техники; научн. рук. Н.А. Алексеев. Томск, 2016. KUPERMAN-BEADE M. et al. Laser Removal of Tattoos. American Journal of Clinical Dermatology. 2001, Volume 2, Issue 1, pp. 21-25.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61N 2005/067 (2019.05)

(21)(22) Application: **2018130419, 21.08.2018**

(24) Effective date for property rights:
21.08.2018

Registration date:
28.06.2019

Priority:

(22) Date of filing: **21.08.2018**

(45) Date of publication: **28.06.2019** Bull. № 19

Mail address:

**344010, g. Rostov-na-Donu, ul. Krasnoarmejskaya,
224/92, meditsinskij tsentr, Mikryukovu Vitaliyu
Aleksandrovichu**

(72) Inventor(s):

**Mikryukov Vitalij Aleksandrovich (RU),
Mikryukova Olga Vladimirovna (RU),
Kononenko Natalya Sergeevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

Mikryukov Vitalij Aleksandrovich (RU)

(54) **SKIN TATTOO REMOVAL METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medicine, namely to cosmetology and dermatology, and can be used for tattoo removal on skin. Fractured action is performed on skin surface with tattoo of Nd:YAG Q-switch laser with energy density of 5.5 J/cm², generation frequency of laser flashes of 1 Hz with laser beam spot diameter of 4–5 mm. Laser exposure to the skin is staggered in two stages: at the first stage, with mandatory observance of the distance between the laser beam exposure areas

equal to the treated regions diameter, then, at second stage, laser sections in the same mode are exposed to tattoos untreated at the first session in 48 hours. Repeated treatment of tattoo is repeated not earlier than two months later.

EFFECT: method provides prevention of skin burns, reduced time of tattoo removal due to skin exposure to laser with high energy density on skin areas in staggered order.

1 cl, 2 dwg, 2 ex

RU 2 692 936 C1

RU 2 692 936 C1

Изобретение относится к лазерной медицине, а именно к косметологии и дерматологии и может быть использовано при выведении татуировок.

По косметическим или различным другим соображениям люди часто хотят удалить татуировку с кожи. Однако поскольку пигмент является неотъемлемой частью клеток в слое дермы, то удаление пигментации представляет собой трудную задачу и может быть эффективно выполнено только посредством разрушения и замещения клеток, содержащих пигменты. К известным способам удаления татуировок относятся:

- дермабразия, при которой кожу «очищают абразивным материалом» (т.е. шлифуют) для удаления слоев кожи, содержащих пигментацию,

- криохирургия, при которой пигментированный участок замораживают перед его удалением,

- иссечение, при котором хирург-дерматолог удаляет пигментированную кожу скальпелем и закрывает рану, накладывая швы. В некоторых случаях для обработки больших участков кожи может потребоваться пересадка кожи из другой части тела.

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 [Шафранов В.В., Денисов Ю.И., Докторов А.А. и др. Закономерности повреждения биологических тканей при аппаратной криодеструкции. Детская хирургия 2003; 3: 24-25.].

В других способах удаления татуировки используются лазеры. Использование лазеров предлагает более точную и, в общем менее травматичную альтернативу вышеуказанным способам. Каждую процедуру выполняют в виде единичной обработки или последовательности обработок. В известных способах лазерное излучение воздействует не только на окрашенные и пораженные области кожи, но и на прилегающие ткани. Заживление ран после такой операции протекает в течение семи недель, а на коже остаются рубцы [International J.LLLT and Photobioactivation 1991, vol. 3 N 1, p. 97.].

На сегодняшний день наиболее оптимальным методом является лазерная деструкция татуировок, которые позволяют селективно фрагментировать частицы красителя, которые затем удаляются иммунной системой организма, с последующим их выведением посредством фагоцитоза [Мордон С. О развитии эстетической лазерной медицины/ KOSMETIK international. 2013. №1. - С. 50-55.]. К основным лазерам, которые используются для удаления татуировок, относятся неодимовый, неодимовый с удвоенной частотой, александритовый и рубиновый, работающие в режиме модулированной добротности - с модулятором добротности (Q-switched) [Лазер и светолечение/под ред. Дейвида Дж. Голдберга/пер. с англ. Под ред. В.А. Виссарионова. М.: Рид Элсивер, 2010. Т. 1. 187 с.].

Наибольшее распространение из них получил, «рабочая лошадка» лазерного удаления тату, Nd:YAG Q-switched КТР или твердотельный неодимовый лазер с модулятором добротности. В качестве активной среды в этом лазере используется алюмо-иттриевый гранат («YAG», Y3Al5O12) легированный ионами неодима (Nd). Кристалл излучает лазерный луч на длине волны 1064 нм. Насадка КТР представляет из себя нелинейную оптическую систему из кристалла титанил фосфата калия (KTiOPO4, КТР). В нем исходная частота излучения удваивается и выходной луч имеет длину волны 532 нм, что соответствует зеленому цвету видимого спектра излучения.

Помимо этого существуют побочные эффекты, связанные с лазерными процедурами, включая случайный ожог, возникновение рубцов, гиперпигментацию (потемнение цвета

кожи в месте обработки) и недостаточную пигментации (отсутствие нормальной окраски кожи в месте обработки). Так как Nd:YAG Q-switch лазеры имеют только длины волн 1064 нм и 532 нм, то есть ограничение по работе с некоторыми цветами пигментов. Волна 1064 нм идеально работает с черным цветом, а 532 нм с красным цветом. Зеленый, синий, желтый цвета очень слабо поглощают эти длины волн и не разрушаются Nd:YAG Q-switch лазерами. Для работы с этими цветами необходимо применять альтернативные длины волн александритового Q-switch лазера или специальные насадки на красителях, которые генерируют дополнительные длины волн с помощью неодимового лазера 585 нм, 595 нм, 650 нм. Насадки на красителях требуют высокомоощного оборудования, имеют малый ресурс работы (8000-12000 вспышек) и достаточно высокую стоимость на данный момент.

Известен способ лечебного воздействия на пигментные опухоли и татуировки путем воздействия на биоткани импульсного лазерного излучения, отличающийся тем, что излучение подают в виде пакета последовательных гигантских лазерных импульсов с энергиями 1 1000 мДж и длительностью каждого импульса 1100 нс, при этом длительность подаваемого пакета не более 300 мс, а пакет гигантских лазерных импульсов формируют по меньшей мере из двух последовательных импульсов (патент РФ№2096052, 20.11.1997).

Как недостаток данного способа можно указать отсутствие в РФ сертифицированных лазерных аппаратов с подобными характеристиками, также очевидна очень высокая стоимость подобного оборудования.

Известен способ селективной фотокавитации, заключающийся в нагреве гранул пигмента только в области воздействия лазерного луча без нарушения кожного покрова. Селективная фотокавитация может осуществляться светом с длиной волны 600-1100 нм. Это излучение достаточно глубоко проникает в кожу и хорошо поглощается частицами пигмента при слабом поглощении гемоглобином и водой. Поэтому свет с такой длиной волны может осуществлять селективный нагрев и фототермолиз частиц пигмента. Наиболее распространенными источниками света, работающими в указанном диапазоне, являются рубиновый (694 нм), александритовый (755 нм), диодный (800-940 нм) и Nd:YAG (1064 нм) лазеры (Ferguson JE, Andrew SM, Jones CJ, August PJ: The Qswitched Nd:YAG lasers and tattoos: Amicroscopic analysis of laser tattoo interactions. Br J Dermatol. 137: 405-410 (1997)).

Недостатками данного технического решения являются то, что оператор при проведении процедуры удаления татуировки не исследует физические характеристики пигмента, а технические условия работы лазера подбираются эмпирически. В связи с этим, эффективность процедуры можно оценить и скорректировать технические условия удаления только через 40-50 дней, требуется все больше и больше сеансов. Эффективность процедуры получается крайне низкой.

Известен способ удаления дефектов кожи в виде татуировок и шрамов, заключающийся в том, что выжигают дефектные участки эпидермального слоя путем воздействия на них с помощью источника высококонцентрированной энергии, отличающийся тем, что воздействие осуществляют переменным электрическим полем с возникновением ВЧ разрядов между эпидермальным слоем и игольчатым электродом, при этом выжигание эпидермального слоя осуществляют участками размером не более 2 см^2 , распределенными по площади дефекта, не подвергая обработке, участки кожи между удаленными участками, после заживления повторяют выжигание указанным образом оставшихся участков дефекта, указанные действия повторяют до полного выжигания дефекта на всей его площади (патент РФ№2366469, 10.09.2009).

Его недостатки: без образования рубцов данным способом можно удалить только поверхностно расположенный пигмент. В том случае если пигмент имплантирован в ростковую зону эпителия, результат очень мало отличается от дерматоабразии и химического пилинга и значительно уступает лазерным способам удаления татуировок.

5 Известен способ удаления татуировок на коже, включающий воздействие на операционный участок кожи лазером, отличающийся тем, что предварительно осуществляют забор образцов биопсийной ткани кожи с частицами имплантированного татуажного пигмента, по которым определяют глубину расположения татуажного пигмента в ткани кожи и устанавливают наиболее эффективную длину волны лазерного воздействия путем обработки образцов ткани кожи лазером с различными длинами волн, после которой образцы окрашивают и выявляют те из них, в которых произошло наиболее сильное разрушение татуажного пигмента, и при установлении глубины расположения татуажного пигмента не выше 0,7 мм приступают к лазерному удалению татуажного пигмента, а при установлении глубины расположения татуажного пигмента от 0,7 мм до 2,0 мм вначале проводят поверхностную деструкцию, затем производят лазерное удаление татуажного пигмента, при этом удаление осуществляют наиболее эффективной длиной волны лазера, установленной по образцам биопсийной ткани (патент РФ №2550012, 10.05.2015).

Его недостатки: трудоемкость и необходимость сложных дополнительных исследований. Ведь согласно методике, перед процедурой удаления татуировок берут образцы биопсийной ткани с частицами имплантированного татуажного пигмента. По этим образцам определяют цвет, вид краски, глубину расположения татуажного пигмента в ткани кожи.

Наиболее близким к заявленному техническому решению по нашему мнению, является способ удаления татуировок методом лазерной наноперфорации, который реализуется воздействием Er:YAG-лазера с длиной волны 2936 нм, имеющего специализированную насадку, с помощью которой создается особый профиль абляции - пространственно-модулированная абляция (SMA - Space Modulated Ablation). Она представляет собой конструкцию из линз и предназначенной для перераспределения энергии лазерного пучка в пространстве.

Недостатками данного технического решения являются: постоянный контроль на лазерном оборудовании соответствующих параметров.

Для этого необходим лазер определенной длины волны и режима облучения. Отступление от заданных параметров не даст осуществить заявленный результат, в частности удалить татуировку за максимально короткий срок. Кроме того, как недостаток данного способа удаления, можно указать очень высокую стоимость оборудования, используемого при конкретном способе удаления.

Задачей настоящего изобретения является расширение арсенала способов удаления татуировок с пониженной вероятностью разрушения прилегающих биотканей и с сокращенным сроком продолжительности лечения.

Данная задача решается за счет того, что нами разработан способ удаления татуировок на коже, включающий воздействие на операционный участок кожи лазером, отличающийся тем, что осуществляют фракционное воздействие на поверхность кожи с татуировкой лазером Nd:YAGQ-switch плотностью энергии 5,5 Дж/см², частотой генерации лазерных вспышек 1 Гц в два этапа: сначала с диаметром пятна лазерного луча в пределах от 4 до 5 мм с обязательным соблюдением расстояния между областями воздействия лазерного луча на кожном покрове равным диаметру обработанных областей, т.е. от 4 до 5 мм, затем на втором этапе через 48 часов проводят воздействие

лазером с диаметром пятна лазерного луча в пределах от 4 до 5 мм на участки татуировки не обработанные на первом сеансе.

Таким образом, вся татуировка обрабатывается отдельными вспышками лазера без повторного перекрытия областей обработки, т.е. в шахматном порядке. При этом обработка татуировки лазером выполняется поэтапно, с перерывом после первого этапа обработки - 48 часов, причем на втором сеансе (через 48 часов) проводят воздействие на участки татуировки не обработанные на первом сеансе. Следующая процедура удаления татуировки на коже должна быть не ранее чем через 2 месяца. При этом обработка татуировки лазером выполняется также поэтапно, с перерывом после первого этапа обработки - 48 часов, а на втором сеансе (через 48 часов) воздействие на участки татуировки не обработанные во время первого сеанса.

Техническим результатом заявляемого изобретения является увеличение эффективности удаления татуировок, за счет исключения излишнего термического воздействия на кожу пациента, снижения вероятности разрушения прилегающих биотканей и сокращения общей продолжительности лечения.

Удаление перманентного макияжа и татуировок Nd:YAG Q-switch лазерами на сегодняшний день является признанным «золотым стандартом» [Sardana K., 2014].

Первый принцип, который объясняет действие лазера - это теория селективного фототермолиза, опубликованная в журнале «Science» 1983 г [R.R. Anderson, and J.A. Parrish, 1983]. Концепция селективного фототермолиза легла в основу практически всех оптических приборов, используемых в косметологии на данный момент, таких как фотоэпиляция, лазерная эпиляция, лазерное удаление сосудов и, в частности, лазерное удаление перманентного макияжа и татуировок Nd:YAG Q-switch лазерами.

Суть теории состоит в том, что эффект от воздействия излучением энергии определенной длины волны будет оказываться только на те хромофоры, которые поглощают эту длину волны, т.е. для каждого хромофора (гранулы искусственного пигмента, эритроциты, фолликулы волоса) существует оптимальная длина волны, которую он поглощает максимально и, следовательно, оказываемый эффект будет наиболее выражен. Именно этим объясняется, что при правильной процедуре удаления тату побочные эффекты минимальны и происходит разрушение только искусственного пигмента в коже.

После появления фотоэпиляторов, были попытки использовать их для удаления тату и перманентного макияжа, казалось бы, пигмент кожи должен был поглощать вспышку и разрушаться, но в результате этого не происходило, а после воздействия появлялись ожоги и рубцы на коже, а искусственный пигмент татуировки не исчезал. Такой результат был вызван причиной, которая не учитывалась, и это - второй принцип концепции селективного фототермолиза, который используется в лазерной депигментации дермы на данный момент [Karsai S, Raulin C, 2011]. Понятие времени термической релаксации (Thermalrelaxationtime, TRT) объясняло проблему ожогов при попытках удаления тату фотоэпиляторами и лазерами с длинноимпульсным режимом работы. Необходимо учитывать линейный размер частиц, на которые производится воздействие световым импульсом и длительность этой вспышки (длительностью воздействия). Время термической релаксации это то время, которое необходимо объекту, чтобы отдать половину поглощенной им энергии в виде тепла окружающей среде или тканям и время это пропорционально квадрату размера частицы. Т.е. чем меньше линейные размеры частицы, тем быстрее она отдает тепловую энергию окружающим тканям и не достигается пиковая температура для разрушения частицы пигмента, а происходит перегрев и термическая травма окружающих тканей. Только после того,

как удалось сократить длительность вспышки лазеров до наносекунд (1×10^{-9} или миллиардные доли секунды), стало возможным безопасное и эффективное удаление тату пигментов из кожи. Такие короткие вспышки по 3-5 наносекунд стали возможны после создания модулятора добротности "Q-switch" в 1992 году, позволяющего генерировать ультракороткие импульсы. Для того, чтобы представить насколько короткая это вспышка можно использовать такое сравнение: если 1 наносекунду принять за 1 секунду, то тогда 1 секунда станет равной 32 годам.

Nd:YAG Q-switch лазеры воздействуют с помощью ультракоротких вспышек наносекундного диапазона и за счет этого достигается огромная пиковая мощность излучения. Эта энергия вспышки избирательно поглощается гранулами тату пигмента, находящегося в коже и, благодаря тому, что время термической релаксации гранул пигмента гораздо выше длительности вспышки, то температура гранул пигмента возрастает до нескольких тысяч градусов и превращается в ударную "взрывную" волну [Ho D.D., London R., 2002]. Ударная "взрывная" волна распространяется в дерме и вызывает повреждения гранул пигмента на мелкие фрагменты, а также приводит к повреждению клеточных структур и разрыву мембран клеток. Быстрый нагрев меланосом (органелл содержащих естественные гранулы пигмента кожи) превращает межклеточную и внутриклеточную жидкость в пар и приводит к формированию интрацитоплазматических вакуолей (пузырьков с паром внутри клеток). Именно благодаря этим механизмам происходит внезапное изменение цвета кожи в месте воздействия лазера - побеление кожи или "фrost" - это моментальная реакция вакуолизации, которая объясняется формированием «газо-коллагенового щита».

Растворенные в тканях газы под действием колоссального выплеска энергии формируют вакуоли внутри клеток и внеклеточном пространстве. Формирование таких вакуолей в большом количестве и объеме является отражением избыточного воздействия и приводит к видимым макроизменениям поверхности кожи - увеличение объема кожи на 5-10 минут. Такая деформация может привести к дополнительному повреждению кожи избыточным давлением. Далее тканевые макрофаги поглощают измельченные фрагменты искусственного пигмента и удаляют их из кожи через лимфатические пути.

Размер рабочего пятна лазера - энергия выделяемая Nd:YAG Q-switch лазерами за одну вспышку ограничена, как и у всех лазеров. Площадь рабочего пятна лазера на коже определяет клиническую значимость воздействия. Nd:YAG Q-switched лазеры не имеют фиксированного размера рабочего пятна, которое может быть от десятых долей миллиметра до 7-10 мм в диаметре (т.е. может отличаться более чем в 100 раз) и зависит от фокусного расстояния линзы от поверхности кожи [Bernstein EF, Civiok JM., 2014]. Воздействие большим диаметром рабочего пятна не позволит допустить излишней травматизации и будет более эффективной по проникновению в ткани, при достаточной мощности лазера, поэтому мы разработали методику с использованием размера пятна 3-4 мм и высокой плотности энергии. На первом сеансе используем диаметр рабочего пятна кожного покрова 4-5 мм и плотность энергии $5,5 \text{ Дж/см}^2$. На второй обработке, через 48 часов на оставшейся части татуировки, которая не подвергалась обработке в первый сеанс используем такие же параметры, а именно: 4-5 мм диаметр рабочего пятна татуировки и плотность энергии $5,5 \text{ Дж/см}^2$.

Важным моментом нашей методики является то, что воздействие лазерным лучом осуществляется с промежутками между областями воздействия соответствующим диаметром обработанных областей, таким образом, что вся тату обрабатывается отдельными вспышками лазера без повторного перекрытия областей обработки, при

этом обработка лазером татуировки выполняется в 2 этапа с перерывом между этапами в 48 часов, причем на втором сеансе проводят воздействие на участки татуировки не обработанные на первом сеансе. При необходимости, еще через 48 часов проводят воздействие на участки татуировки не обработанные на первом и втором сеансе. Данная методика позволила сократить общую длительность курса лазеротерапии за счет уменьшения необходимого количества процедур и интервала между ними, предупредить проблему «застывших» татуировок и облегчить удаление красителя в татуировках, осложненных рубцовой деформацией [Лазерная селективная деструкция красителя в комбинации с пространственно-модулированной абляцией для удаления татуировок методом лазерной наноперфорации. Калашникова Н.Г., Захаров Д.Ю. //Вестник Эстетической Медицины Том: 12 Номер: 3 Год: 2013 С.: 62-71].

Такой режим подачи лазерного излучения позволяет сочетать эффективность процедуры с ее безопасностью для пациента [Хомченко В.В. Использование высокоэнергетичных лазеров в косметологии//Вестник эстетич. медицины. - 2010. Т. 9, №2. С. 6-11.]

Таким образом, происходит ограниченное воздействие за один сеанс не более 50% площади татуировки путем частичной обработки отдельными пятнами соответствующими радиусу лазерного пучка с промежутками необработанной кожи с тату между обработанными участками. Расстояние между пятнами обработки, соответствуют радиусу пятен обработки.

По нашим наблюдениям такой способ позволяет избежать осложнений связанных с использованием высокой плотности энергии стандартной методикой обработки с полной обработкой за один сеанс и перекрытием пятен лазерного луча на поверхности кожи при проходах на 15-30%. В этом случае достигается сразу несколько положительных результатов:

1. В случае механического повреждения от случайного внешнего воздействия, повреждается только 1-3 небольших лунки, а не вся площадь, если удалять татуировки большими участками.

2. В случае попадания инфекции при послеоперационном уходе загнаивается один или несколько удаленных маленьких участков, а не вся площадь одного участка как при удалении большими площадями.

3. Участки кожи, не подвергшейся обработке, между удаленными участками, придают эластичность всей структуре, в то время как при удалении татуировки большими площадями, возможно образование одной сплошной корки, которая может лопнуть при напряжении подкожных мышц пациента, наблюдается крайне дискомфортное для пациента ощущение стягивания кожи, ограничение подвижности в месте удаления.

4. Процессы заживления небольших удаленных участков идут значительно быстрее, чем при удалении кожи с татуировкой одним участком большой площади.

5. Выделяемое в тканях "побочное" тепло сопровождающее разрушение пигмента успешно распределяется по тканям не обработанным и в результате мер по охлаждению тканей контактным способом (холодовые пакеты) и потоком воздуха в процессе процедуры (Zimmer Crio 6 аппарат криотерапевтический, производства Германия Zimmer MedizinSysteme GmbH) с потоком воздуха 1000 л/мин с температурой - 20°C) позволяет избежать ожоговых осложнений.

6. Преимущества использования более высоких плотностей энергии очевидны - они позволяют за однократное воздействие разрушить больший объем частиц искусственного пигмента татуировки по сравнению со стандартными рекомендованными параметрами плотности энергии и сделать это с большей безопасностью, что в сумме

может сократить время необходимое для удаления татуировки и татуажа на 30-50% по сравнению с традиционными методиками и при этом сохранить безопасность процедуры и отсутствие травмы как механической в момент проведения процедуры, так и термической в результате перегрева тканей.

5 Подробное описание способа и примеры его конкретного выполнения

Процедуру удаления татуировки осуществляют с использованием Nd:YAG Q-switch лазера: компактный универсальный лазерный комплекс «Мэйджик Один» (комплектация 2.6, производитель ООО «МеЛСиТек», Россия).

10 Предварительно пациенту осуществляют охлаждение области воздействия аппаратом криотерапевтическим Zimmer Crio 6, производства Германия Zimmer MedizinSysteme GmbH) с потоком воздуха 1000 л/мин с температурой - 20°C) после обработки операционного поля раствором антисептиков.

В режиме одиночных вспышек с частотой 1 Гц на первом сеансе используем диаметр рабочего пятна кожного покрова 4-5 мм и плотность энергии 5,5 Дж/см² с условием 15 обязательного расстояния между областями воздействия лазерного луча на каждом покрове, от 4 до 5 мм. Таким образом, вся татуировка обрабатывается отдельными вспышками лазера без повторного перекрытия областей обработки - воздействие лазером на кожный покров происходит в шахматном порядке. При этом обработка татуировки лазером выполняется поэтапно, с перерывом после первого этапа обработки 20 - 48 часов, причем на втором сеансе (через 48 часов) проводят воздействие на участки татуировки не обработанные на первом сеансе, также используем диаметр рабочего пятна кожного покрова 4-5 мм и плотность энергии 5,5 Дж/см² с условием обязательного 25 расстояния между областями воздействия лазерного луча на каждом покрове, от 4 до 5 мм.

Следующая процедура удаления татуировки на коже по такой же схеме должна быть не ранее чем через 2 месяца. При этом обработка татуировки лазером выполняется также поэтапно, с перерывом после первого этапа обработки - 48 часов, а на втором 30 сеансе (через 48 часов) воздействие на участки татуировки не обработанные во время первого сеанса.

Работоспособность заявляемого способа подтверждается следующими клиническими примерами:

35 Пример. 1. Пациент С-ев, 32 года. Фрагмент татуировка размером 2 см², со слов выполнена 7 лет назад кустарным способом. Ранее попыток удаления татуировки не было. Осуществили охлаждение области воздействия аппаратом криотерапевтическим Zimmer Crio 6, производства Германия Zimmer MedizinSysteme GmbH) с потоком воздуха 1000 л/мин с температурой - 20°C) после обработки операционного поля раствором антисептиков.

Пациенту проведены две процедуры удаления фрагмента заявленным способом. 40 После первой обработки, через 48 часов провели еще одну процедуру сразу же ушло примерно 50% цвета фрагмента, впоследствии через два месяца от первой процедуры провели вторую процедуру, а через 4 месяца после первой процедуры провели третью, татуировка исчезла на 90%. Удаление татуировки описываемым способом не сопровождалось у пациента побочными эффектами (рубцы, пигментные изменения и 45 др.). Пример иллюстрируется фиг. 1, где А - до удаления татуировки, Б - после удаления.

Пример 2. Пациентка И-ова, 34 года. Татуировка плеча выполнена более 10 лет назад профессиональными красителями в тату салоне. Очевидно, что удаление татуировки по стандартной методике не целесообразно. Осуществили охлаждение

области воздействия аппаратом криотерапевтическим Zimmer Crio 6, производства Германия Zimmer MedizinSysteme GmbH) с потоком воздуха 1000 л/мин с температурой - 20°C) после обработки операционного поля раствором антисептиков.

Пациентке проведены две процедуры удаления фрагмента заявленным способом. После первой обработки, через 48 часов провели еще одну процедуру сразу же ушло примерно 50% цвета фрагмента. В последствии через два месяца от первой процедуры провели вторую процедуру, а еще через 2 месяца после второй процедуры провели третью, пигмент разрушен на 92%. Удаление татуировки не сопровождалось побочными эффектами (рубцы, пигментные изменения и др.). Пример иллюстрируется фиг. 2, где А - до удаления татуировки, Б - после обработки лазером. На фото фиг. 2-Б видно, что татуировка была разделена на две части для сплит теста, одна часть была обработана общепринятым способом (отмечена цифрой 2 на фото), вторая часть была обработана заявляемым способом (отмечена цифрой 1 на фото).

Нами было проведено 48 экспериментов по удалению пациентам татуировок различной давности и сложности. В 92% случаях получены крайне положительные с косметической точки зрения результаты - тату полностью исчезли. В 8% случаях наступило незначительное обесцвечивание обработанной тату.

Таким образом, приведенные примеры убедительно демонстрируют, что использование заявляемого способа позволяет добиться эффективного удаления татуировок различной природы без повреждения подлежащих или окололежащих тканей и сократить общую продолжительность лечения.

(57) Формула изобретения

Способ удаления татуировок на коже, включающий воздействие на операционный участок кожи лазером, отличающийся тем, что осуществляют фракционное воздействие на поверхность кожи с татуировкой лазером Nd:YAG Q-switch плотностью энергии 5,5 Дж/см², частотой генерации лазерных вспышек 1 Гц с диаметром пятна лазерного луча 4-5 мм, при этом воздействие лазером на кожный покров проводят в шахматном порядке в два этапа: на первом этапе с обязательным соблюдением расстояния между областями воздействия лазерного луча на кожном покрове равным диаметру обработанных областей, затем на втором этапе через 48 часов осуществляют воздействие лазером в том же режиме на участки татуировки не обработанные на первом сеансе, повторную обработку татуировки повторяют не ранее чем через два месяца.

35

40

45

1

Способ удаления татуировок на коже



Фиг.1 А

Фиг.1 Б

2

Способ удаления татуировок на коже



Фиг.2 А

Фиг.2 Б