



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61N 5/02 (2020.01); G09B 23/28 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019121548, 10.07.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.07.2019

Дата регистрации:
25.02.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.07.2019

(45) Опубликовано: 25.02.2020 Бюл. № 6

Адрес для переписки:

440026, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Красная,
40, ФГБОУ ВО "ПГУ"

(72) Автор(ы):

Макарова Надежда Игоревна (RU),
Булкина Наталия Вячеславовна (RU),
Иванов Петр Владимирович (RU),
Зюлькина Лариса Алексеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования ФГБОУ ВО "Пензенский
государственный университет" (ФГБОУ ВО
"ПГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2619247 C1, 12.05.2017. RU
2391713 C1, 10.06.2010. RU 2391123 C1,
10.06.2010. FR 2854504 A1, 05.11.2004. CN
109646803 A, 19.04.2019. ЗЕЛЕНОВА А. В. и
др. Эффективность использования
электромагнитного облучения терагерцового
диапазона в комплексной терапии больных
быстропрогрессирующим пародонтитом.
Саратовский научно-медицинский журнал.
2015, (см. прод.)

(54) Способ коррекции нарушений микроциркуляции крови в парадонте при хронической табачной интоксикации в эксперименте

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к экспериментальной медицине и стоматологии, и может быть использовано для коррекции нарушений микроциркуляции крови в парадонте при хронической табачной интоксикации в эксперименте. В условиях хронической табачной интоксикации кроликам проводят облучение области планируемого операционного вмешательства и мечевидного отростка грудины электромагнитным излучением терагерцового диапазона на частоте молекулярного спектра

излучения и поглощения атмосферного кислорода 129,0 ГГц по 15 минут в каждой локализации, при выходной мощности 250 мкВт. При этом облучение проводят 1 раз в сутки, курсом 5 процедур, ежедневно. Способ обеспечивает улучшение микроциркуляции крови в парадонте в эксперименте за счет воздействия электромагнитным излучением терагерцового диапазона на частоте молекулярного спектра излучения и поглощения атмосферного кислорода. 1 пр.

(56) (продолжение):

том 11, номер 4, стр. 556-561. LEHR H-A. Microcirculatory Dysfunction Induced by Cigarette Smoking. Microcirculation. 2000, Volume 7, Issue 6, pp. 367-384.

R U 2 7 1 5 0 9 3 C 1

R U 2 7 1 5 0 9 3 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61N 5/02 (2020.01); G09B 23/28 (2020.01)(21)(22) Application: **2019121548, 10.07.2019**(24) Effective date for property rights:
10.07.2019Registration date:
25.02.2020

Priority:

(22) Date of filing: **10.07.2019**(45) Date of publication: **25.02.2020** Bull. № 6

Mail address:

**440026, Penzenskaya obl., g. Penza, ul. Krasnaya,
40, FGBOU VO "PGU"**

(72) Inventor(s):

**Makarova Nadezhda Igorevna (RU),
Bulkina Nataliya Vyacheslavovna (RU),
Ivanov Petr Vladimirovich (RU),
Zyulkina Larisa Alekseevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya FGBOU VO "Penzenskij
gosudarstvennyj universitet" (FGBOU VO
"PGU") (RU)**(54) **METHOD FOR CORRECTION OF BLOOD MICROCIRCULATION DISORDERS IN PERIODONTIUM IN CHRONIC TOBACCO INTOXICATION IN EXPERIMENT**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medicine, namely to experimental medicine and dentistry, and can be used for correction of blood microcirculation disorders in periodontium in case of chronic tobacco intoxication experimentally. In conditions of chronic tobacco intoxication, the rabbits are exposed to the planned surgical intervention and the xiphoid process of irradiation with electromagnetic radiation of the terahertz range at the frequency of the molecular

spectrum of radiation and absorption of atmospheric oxygen 129.0 GHz for 15 minutes in each localization, with output power of 250 mcW. Irradiation is carried out once a day, course of 5 procedures, daily.

EFFECT: method provides improvement of blood microcirculation in periodontium experiment by exposure to electromagnetic radiation of terahertz range at frequency of molecular spectrum of radiation and absorption of atmospheric oxygen.

1 cl, 1 ex

Изобретение относится к медицине, а именно к экспериментальной медицине и стоматологии, и может быть использовано для коррекции нарушенных вследствие курения показателей микроциркуляции крови в пародонте.

5 Табакокурение является одной из самых распространенных вредных привычек в человеческой популяции по всему миру. В настоящее время установлено влияние табакокурения на возникновение и прогрессирование заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной, пищеварительной систем, онкопатологию, вклад которых в структуру смертности современного человека неизменно велик (Мельниченко Г.А., соавт., 2010; Luepker Russel V., 2016).

10 Актуальность проблемы курения обуславливает большое количество научных исследований за последние десятилетия, направленных на ее изучение. Большой интерес данная проблема представляет для стоматологии. Во время курения табачный дым в первую очередь контактирует с органами и тканями полости рта, оказывая термическое и токсическое повреждающие воздействия. В реализации последнего большая роль
15 отводится изменениям микроциркуляции тканей пародонта и слизистой оболочки ротовой полости. Известно, что табакокурение повреждает эндотелиальную выстилку сосудов, вызывает хронический вазоспазм микроциркуляторного русла, тем самым ухудшая трофику тканей и снижая функциональный резерв пародонта (Грудянов А.И., Кемулариya И.В., 2010; Наумов А.В., Вышиванюк В.А., Верткин А.Л., 2012).

20 Системный эффект хронической табачной интоксикации проявляется в изменении гемореологических показателей: увеличение агрегации тромбоцитов, повышение уровня фибриногена, тенденция к повышению коэффициента атерогенности (Муртазина Ф.Ф., Маннанова Ф.Ф., соавт., 2006).

Курение является одним из наиболее часто упоминаемых в литературе факторов
25 риска неудачи имплантологического лечения. Исследования демонстрируют более частое развитие периимплантита и отторжение имплантатов у курящих пациентов (Михальченко Д.В., Яковлев А.Т., соавт., 2015).

Таким образом, возможность коррекции микроциркуляторных нарушений, вызванных табачной интоксикацией, с целью улучшения условий для проведения реконструктивных
30 вмешательств на пародонте и альвеолярной части челюсти у курильщиков является патогенетически обоснованной.

В настоящее время перспективным направлением является разработка методов немедикаментозной коррекции нарушений микроциркуляции и тканевой трофики. В
данном аспекте большой интерес представляет возможность применения терагерцовой
35 терапии (Киричук В.Ф., Цымбал А.А., 2015).

Из известных методов физиотерапевтического воздействия наиболее близким является
сочетанное применение озono-, КВЧ-пунктуры и лазерной терапии (длина волны 890
нм, импульсный режим, мощность 3–5 Вт, частота 1500 Гц, экспозиция 1–1,5 мин на 6–8
зон) в раннем послеоперационном периоде после дентальной имплантации с
40 профилактической целью (Корчажкина Н.Б., Радзиевский С.А., Олесова В.Н., 2002).

Недостатками данной методики является необходимость продолжительного периода
воздействия – по 43-50 мин суммарно каждый день, в течение 10-12 дней, необходимость
в использовании трех различных физиотерапевтических аппаратов, отсутствие
возможности селективного влияния на клеточные метаболиты, а также отсутствие
45 информации о возможности коррекции микроциркуляторных нарушений, вызываемых табачной интоксикацией в предоперационном периоде.

Задача, на решение которой направлен предлагаемый нами способ заключается в коррекции микроциркуляторных нарушений, вызванных хронической табачной

интоксикацией, путем воздействия на активные клеточные метаболиты.

Поставленная задача решается тем, что в условиях хронической табачной интоксикации кроликам с помощью электромагнитного излучения терагерцового диапазона на частоте молекулярного спектра излучения и поглощения атмосферного кислорода 129,0 ГГц облучают область планируемого оперативного вмешательства и проекцию мечевидного отростка грудины по 15 минут в каждой локализации, при выходной мощности 250 мкВт, при этом облучение проводят 1 раз в сутки, курсом 5 процедур, ежедневно.

Результатом заявленного способа коррекции нарушений микроциркуляции, вызванных хронической табачной интоксикацией, является улучшение показателей микроциркуляции в сосудах пародонта, уменьшение вазоспазма, и, как следствие, улучшение условий для проведения реконструктивных хирургических вмешательств на пародонте и альвеолярной части челюсти.

Исследование проводили на 18 половозрелых кроликах-самцах новозеландской породы массой 3-3,5 кг в 3 группах животных по 6 особей в каждой: 1 группа – контроль, моделирование табачной интоксикации не проводилось; животные 2-ой и 3-ей групп подвергались экспериментально воссозданной хронической табачной интоксикации в течение 6 недель.

В качестве модели, имитирующей состояние хронической табачной интоксикации, использовали известную модель Cheng-Yo Yen, Feng-Chen Kao et.al (2008): кроликов 2-ой и 3-ей групп помещали в камеру с приточно-вытяжной вентиляцией, куда нагнетался табачный дым, на 7 мин через каждые полчаса в течение 6 ч в день, ежедневно. Все животные во время проведения эксперимента находились в одинаковых условиях: при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и 12-ти часовом освещении со свободным доступом к пище и воде.

За 5 дней до окончания периода экспериментальной хронической табачной интоксикации животным 2-ой группы проводилось облучение слизистой оболочки в области переходной складки у резца нижней челюсти электромагнитными волнами терагерцового диапазона на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения кислорода 129,0 ГГц при выходной мощности 250 мкВт, установив облучатель на расстоянии 1,5 см от слизистой, в течение 15 минут, 1 раз в сутки, курсом 5 процедур ежедневно. У животных 3-ей группы проводилось облучение слизистой в области переходной складки у резца нижней челюсти и проекции мечевидного отростка грудины по 15 минут в каждой локализации электромагнитными волнами терагерцового диапазона на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения кислорода 129,0 ГГц при выходной мощности 250 мкВт, установив облучатель на расстоянии 1,5 см от поверхности слизистой или кожи животного, 1 раз в сутки, курсом 5 процедур, ежедневно.

Мониторинг эксперимента проводился с помощью регистрации локального кровотока в периимплантатных тканях методом лазерной доплеровской флоуметрии с помощью анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-02 (исполнение 4) (Россия, ООО НПП «Лазма», г. Москва). Были проанализированы изменения интегрального показателя капиллярного кровотока, складывающегося из средней скорости движения эритроцитов, показателя капиллярного гематокрита и числа функционирующих капилляров, - показателя микроциркуляции (М).

В ходе исследования выявлены исходные значения показателя микроциркуляции (М) на уровне $17,21 \pm 0,53$ пф.ед., различия между группами были статистически не значимыми. После периода моделирования хронической табачной интоксикации данный показатель снизился во 2-й и 3-ей группах на 31.2% ($11,87 \pm 0,98$ пф.ед.). После 5 сеансов

воздействия терагерцового облучения отмечалось улучшение показателя во 2-ой группе до 84-85% от исходного значения, в 3-ей группе показатель микроциркуляции достиг 89-90% от исходных значений, что составило $14,48 \pm 0,41$ и $15,22 \pm 0,39$ пф.ед.

соответственно.

5 Пример1.

У интактного кролика, массой 3,5кг было определено исходное значение интегрального показателя микроциркуляции (М), которое составило 17.54 пф.ед.

Затем животное подвергалось моделированию хронической табачной интоксикации в течение 6 недель.

10 За 5 дней до окончания эксперимента определялось значение интегрального показателя микроциркуляции (М), оно составило 12.25 пф.ед., таким образом, снизившись до 69.84% от исходного значения.

15 Далее животное подвергалось облучению области предполагаемого операционного вмешательства в зоне резца нижней челюсти и мечевидного отростка грудины электромагнитным излучением терагерцового диапазона на частоте молекулярного спектра излучения и поглощения атмосферного кислорода 129,0 ГГц по 15 мин на каждую локализацию. Облучатель устанавливали на расстоянии 1,5 см от поверхности слизистой или кожи животного. Мощность излучения аппарата 250мкВт. Облучение проводилось курсом: 5 процедур, ежедневно.

20 После 5-го сеанса облучения производилось определение интегрального показателя микроциркуляции (М), который составил 15.48 пф.ед., что свидетельствует о восстановлении микроциркуляции в тканях пародонта.

25 Таким образом, проведенное исследование подтверждает возможность использования электромагнитных волн терагерцового диапазона на частоте излучения и поглощения атмосферного кислорода 129,0 ГГц для коррекции микроциркуляторных нарушений в пародонте, вызванных хронической табачной интоксикацией, с целью подготовки к реконструктивным вмешательствам на тканях альвеолярной части челюсти.

Источники информации:

30 1. Грудянов А.И., Кемудария И.В. Влияние курения на микроциркуляцию в тканях пародонта при пародонтите различной степени тяжести по данным лазерной доплеровской флоуметрии// Стоматология. – 2010. – Т.89. - №6. – С.10-14.

2. Киричук В.Ф., Цымбал А.А. Закономерности и механизмы биологического действия электромагнитных волн терагерцового диапазона // – Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2015. – 291 с.

35 3. Корчажкина Н.Б., Радзиевский С.А., Олесова В.Н. Озоно-, КВЧ-, лазерная терапия и их сочетанное применение с профилактической целью в раннем послеоперационном периоде после дентальной имплантации // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2002. – № 6. – С. 17–19.

4. Мельниченко Г.А., Бутрова С.А., Ларина А.А. Влияние табакокурения на здоровье и массу тела человека // Ожирение и метаболизм. - 2010. - Т.7 - №1. – С. 15-19.

5. Михальченко Д.В., Яковлев А.Т., Бадрак Е.Ю., Михальченко А.В. Проблема воспаления в периимплантатных тканях и факторы, влияющие на его течение// Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2015. - №4(48). – С.15-18.

45 6. Муртазина Ф.Ф., Маннанова Ф.Ф., Кильдебекоева Р.Н., Низамов А.К., Мингазова Л.Р., Зайдуллин Р.Р. Влияние курения на гемодинамику тканей интактного пародонта и гемореологические показатели крови у лиц молодого возраста// Вестник Башкирского университета. – 2006. – Т.11. - №3. – С.70-73.

7. Наумов А. В., Вышиванюк В.А., Верткин А.Л. Дисфункция эндотелия сосудов и

гемодинамические нарушения в пародонте у молодых людей с никотиновой зависимостью// Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2012. – Т.11. - №2. – С.70-75.

8. Yen Cheng-Yo, Tu Yuan-kun, et al. Measurement of tibial endothelial cell function after cigarette smoking, cessation of smoking and hyperbaric oxygen therapy// Injury , Vol. 39 , p. 40 – 46.

9. Russel V. Luepker Smoking and passive smoking // Cardiovascular Innovations and Applications. - 2016. – Vol.1. - №4. – P391-398

(57) Формула изобретения

Способ коррекции нарушений микроциркуляции крови в пародонте при хронической табачной интоксикации в эксперименте, заключающийся в том, что в условиях хронической табачной интоксикации кроликам проводят облучение области планируемого операционного вмешательства и мечевидного отростка грудины электромагнитным излучением терагерцового диапазона на частоте молекулярного спектра излучения и поглощения атмосферного кислорода 129,0 ГГц по 15 минут в каждой локализации, при выходной мощности 250 мкВт, при этом облучение проводят 1 раз в сутки, курсом 5 процедур, ежедневно.