



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61N 5/067 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2022127700, 11.10.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.10.2021

Дата регистрации:
17.08.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.10.2021

(43) Дата публикации заявки: 11.04.2023 Бюл. № 11

(45) Опубликовано: 17.08.2023 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

127473, Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1,
ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова,
отдел научного планирования и отчетности

(72) Автор(ы):

Козликина Елизавета Игоревна (RU),
Эфендиев Канагат Темботович (RU),
Лощенов Виктор Борисович (RU),
Трифонов Игорь Сергеевич (RU),
Странадко Евгений Филиппович (RU),
Баранов Алексей Викторович (RU),
Панченков Дмитрий Николаевич (RU),
Крылов Владимир Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
медико-стоматологический университет
имени А.И. Евдокимова" Министерства
здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова
Минздрава России) (RU),
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Федеральный
исследовательский центр "Институт общей
физики им. А.М. Прохорова Российской
академии наук" (ИОФ РАН) (RU),
Федеральное государственное бюджетное
учреждение "Научно-практический центр
лазерной медицины имени О.К. Скобелкина"
Федерального медико-биологического
агентства (ФГБУ "НПЦ ЛМ им. О.К.
Скобелкина" ФМБА России) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20200289840 A1, 17.09.2020. RU
2519936 C2, 20.06.2014. RU 2574793 C2,
10.02.2016. RU 2732348 C1, 15.09.2020. EP 830564
A4, 10.11.1999.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ РЕЗИДУАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ
ГОЛОВНОГО МОЗГА С ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ КОНТРОЛЕМ ФОТООБЕСЦВЕЧИВАНИЯ
ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРА

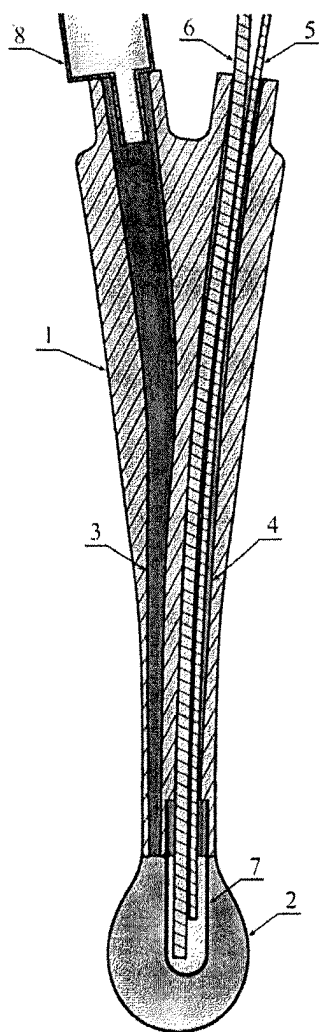
(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины.

Устройство для фотодинамической терапии

резидуальных опухолей головного мозга с флуоресцентным контролем фотообесцвечивания фотосенсибилизатора содержит цельный корпус, герметично сочлененный с латексным баллоном, причем корпус имеет два независимых канала, один из которых предназначен для доставки светорассеивающей эмульсии в баллон, а второй – для доставки к зоне фотодинамического воздействия терапевтического оптического волокна и диагностического оптического волокна, стеклянный ограничитель для указанных оптических волокон, жестко зафиксированный к корпусу, источник излучения для фотодинамической терапии, связанный с терапевтическим оптическим волокном, источник излучения для проведения спектрально-флуоресцентной диагностики, связанный с диагностическим оптическим волокном,

спектроскопический модуль, выполненный с возможностью регистрации флуоресцентного сигнала от диагностического оптического волокна и соединенный с персональным компьютером с программным обеспечением для определения интенсивности флуоресценции фотосенсибилизатора, накопленного в диагностируемой области ткани, для определения патологических очагов и их локализации и контроля степени фотообесцвечивания фотосенсибилизатора для выявления остаточных патологических очагов. Техническим результатом является более надежная оценка глубины распространения опухолевого процесса за счет проведения интраоперационной флуоресцентной диагностики, запуск апоптоза в клетках опухолевой ткани и повышение полноты резорбции опухоли. 4 з.п. ф-лы, 7 ил., 2 пр.



фиг. 1

RU 2801893 C2

RU 2801893 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61N 5/067 (2023.05)

(21)(22) Application: **2022127700**, 11.10.2021

(24) Effective date for property rights:
11.10.2021

Registration date:
17.08.2023

Priority:

(22) Date of filing: 11.10.2021

(43) Application published: 11.04.2023 Bull. № 11

(45) Date of publication: 17.08.2023 Bull. № 23

Mail address:

127473, Moskva, ul. Delegatskaya, 20, str. 1,
FGBOU VO MGMSU im. A.I. Evdokimova, otdel
nauchnogo planirovaniya i otchetnosti

(72) Inventor(s):

**Kozlikina Elizaveta Igorevna (RU),
Efendiev Kanamat Tembotovich (RU),
Loshchenov Viktor Borisovich (RU),
Trifonov Igor Sergeevich (RU),
Stranadko Evgenij Filippovich (RU),
Baranov Aleksej Viktorovich (RU),
Panchenkov Dmitrij Nikolaevich (RU),
Krylov Vladimir Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj
mediko-stomatologicheskij universitet imeni
A.I. Evdokimova" Ministerstva
zdravookhraneniya Rossijskoj Federatsii
(FGBOU VO MGMSU im. A.I. Evdokimova
Minzdrava Rossii) (RU),
Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
uchrezhdenie nauki Federalnyj issledovatel'skij
tsentr "Institut obshchej fiziki im. A.M.
Prokhorova Rossijskoj akademii nauk" (IOF
RAN) (RU),
Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
uchrezhdenie "Nauchno-prakticheskij tsentr
lazernoj meditsiny imeni O.K. Skobelkina"
Federalnogo mediko-biologicheskogo agentstva
(FGBU "NPTS LM im. O.K. Skobelkina" FMBA
Rossii) (RU)**

(54) **DEVICE FOR PHOTODYNAMIC THERAPY OF RESIDUAL BRAIN TUMORS WITH FLUORESCENT CONTROL OF PHOTOSENSITIZER PHOTODECOLORIZATION**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: device for photodynamic therapy of residual brain tumors with fluorescent control of photosensitizer photobleaching contains a one-piece housing hermetically articulated with a latex balloon, and the shell has two independent channels, one of which is designed to deliver a light-scattering emulsion

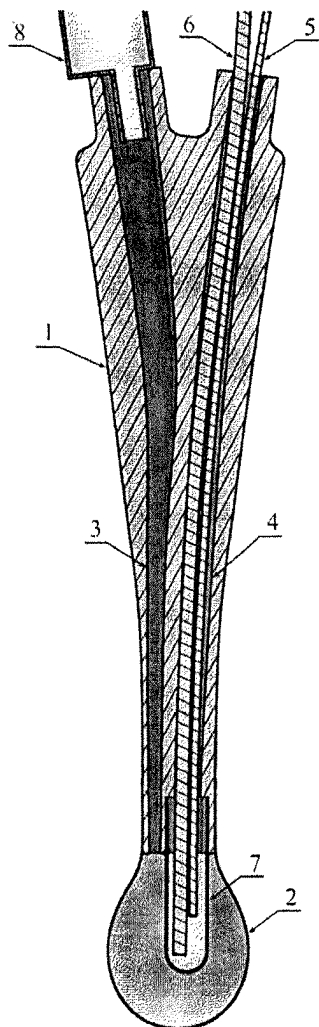
to the balloon, and the second — to deliver to the zone of photodynamic exposure therapeutic optical fiber and diagnostic optical fiber, a glass limiter for these optical fibers rigidly fixed to the body, a radiation source for photodynamic therapy associated with a therapeutic optical fiber, a radiation source for spectral fluorescence diagnostics associated with a diagnostic optical fiber,

a spectroscopic module, made with the possibility of recording a fluorescent signal from a diagnostic optical fiber and connected to a personal computer with software to determine the fluorescence intensity of the photosensitizer accumulated in the diagnosed tissue area, for determining pathological foci and their localization and controlling the degree of photosensitizer photobleaching to detect residual

pathological foci.

EFFECT: more reliable assessment of the depth of the spread of the tumor process due to intraoperative fluorescent diagnostics, triggering apoptosis in tumor tissue cells and increasing the completeness of tumor resorption.

5 cl, 7 dwg, 2 ex



фиг. 1

RU 2801893 C2

RU 2801893 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области медицины, а именно, к устройствам для проведения флуоресцентной диагностики и фотодинамической терапии опухолей головного мозга. Изобретение направлено на улучшение качества терапии новообразований головного

5 мозга.

Уровень техники

Интраоперационный контроль степени резекции опухолей головного мозга крайне важен для тех, кто занимается хирургическим лечением новообразований головного мозга. В рамках хирургических операций на головном мозге часто используются

10 оптический микроскоп с встроенным модулем источника лазерного излучения с длиной волны 400 нм и фотосенсибилизатор 5-аминолевулиновая кислота (5-АЛК), однако, в данном случае, глубина визуализируемых очагов накопления фотосенсибилизатора очень мала и составляет приблизительно 1 мм (Jacquesson T. et al. Surgery of high-grade gliomas guided by fluorescence: a retrospective study of 22 patients // Neuro-chirurgie. - 2013. -

15 Т. 59. - №. 1. - С. 9-16.). Изменение длины волны лазерного излучения на красный диапазон позволяет увеличить глубину зондирования биологической ткани, за счет меньшего поглощения лазерного света биомолекулами исследуемой ткани. Получение объективных численных оценок степени накопления фотосенсибилизатора в патологической ткани при большей глубине зондирования, а также дальнейшее

20 проведение фотодинамической терапии нерезектабельных патологических участков ткани позволяет внести существенный вклад в качество терапии опухолей головного мозга, а также повысить выживаемость пациентов с помощью проведения фотодинамической терапии остаточных опухолевых очагов.

Среди множества оптических методов визуализации опухолевых очагов наиболее точным является метод спектрально-флуоресцентной диагностики в красном диапазоне света, основанный на избирательном накоплении в тканях новообразований заранее введенного в организм фотосенсибилизатора с последующей регистрацией флуоресценции при световом возбуждении. Интенсивность флуоресцентного сигнала характеризует степень накопления фотосенсибилизатора в данной области.

30 Накопленный препарат также может быть использован для интраоперационной фотодинамической терапии нерезектабельных участков опухоли, находящихся в функционально значимых зонах головного мозга (Akimoto J., Haraoka J., Aizawa K. Preliminary clinical report on safety and efficacy of photodynamic therapy using talaporfin sodium for malignant gliomas //Photodiagnosis and photodynamic therapy. - 2012. - Т. 9. - №2. - С. 91-

35 99.).

Следует отметить, что в настоящее время существуют устройства для проведения послеоперационной (Powers S. K. et al. Stereotactic intratumoral photodynamic therapy for recurrent malignant brain tumors //Neurosurgery. - 1991. - Т. 29. - №. 5. - С. 688-696. Hirschberg H., Berg K., Peng Q. Photodynamic therapy mediated immune therapy of brain tumors //

40 Neuroimmunology and neuroinflammation. - 2018. - Т. 5.) и интраоперационной (RU 2346712 С1) фотодинамической терапии опухолей мозга (US 20200289840 А1, US 20020087206 А1, Photodynamic assisted surgical resection and treatment of malignant brain tumours technique, technology and clinical application, Kustov D. M. et al. Laser-induced fluorescent visualization and photodynamic therapy in surgical treatment of glial brain tumors //Biomedical Optics Express. - 2021. - Т. 12. - №. 3. - С. 1761-1773.). Также существуют разработки для проведения флуоресцентной диагностики опухолей головного мозга при открытом доступе (RU 2661029 С1). При этом, большинство из имеющихся устройств применяются лишь с одной целью - или для флуоресцентной диагностики, или для фотодинамической терапии.

В патенте US 20020087206 A1 описано устройство для длительной фракционированной фотодинамической и лучевой терапии головного мозга. Устройство состоит из аргон-ионного источника лазерного света с длиной волны 630 нм, к которому подключено оптическое волокно, помещенное в рабочий канал баллонного фотоаппликатора.

5 Баллон заполняется светорассеивающей эмульсией для получения равномерного распределения лазерного излучения. Проблема с вышеуказанной компоновкой состоит в том, что устройство позволяет проводить исключительно фотодинамическую терапию всего ложа удаленной опухоли без учета отдельных областей ложа, накопивших в большей степени или вообще не накопивших вводимый пациенту препарат. Также
10 данное устройство не позволяет проводить интраоперационную флуоресцентную диагностику ложа опухоли.

В патенте RU 2661029 C1 представлено устройство для флуоресцентной навигации в нейрохирургии. Устройство состоит из двух источников излучения - источника белого света и монохроматического источника излучения, возбуждающего флуоресценцию
15 фотосенсибилизатора, а также оптоволоконного устройства для доставки излучения, средство регистрации обратно рассеянного излучения и флуоресцентного сигнала, включающих в себя оптический видеоадаптер, и блок обработки информации. Данное устройство не позволяет проводить интраоперационную фотодинамическую терапию ложа удаленной опухоли, а также имеется необходимость выдерживать определенное
20 расстояние устройства от исследуемой поверхности.

Недостатками данных устройств являются: отсутствие возможности проведения совместной интраоперационной флуоресцентной диагностики и фотодинамической терапии ложа удаленной опухоли мозга, с целью выявления очагов накопления фотосенсибилизатора и дальнейшей оценки степени его фотообесцвечивания в зоне
25 фотодинамического воздействия.

Известно устройство, предназначенное для интраоперационной фотодинамической терапии ложа удаленной опухоли головного мозга, взятое в качестве прототипа, которое представлено в патенте US 20200289840 A1. Данное устройство характеризуется тем, что выполнено в виде троакара, с возможностью стерилизации, и с прикрепляемым к
30 нему латексным баллоном, который заполняется жидкостью, рассеивающей лазерный свет. Данное устройство позволяет проводить интраоперационную фотодинамическую терапию ложа удаленной опухоли, равномерно облучая всю поверхность ложа.

В процессе использования, устройство располагается в руках хирурга или на специальном удерживающем устройстве, баллон помещается в операционную полость
35 головного мозга. После расположения баллона в полости, он заполняется рассеивающей жидкостью, до полного прилегания баллона к поверхности ложа. После чего включается источник лазерного излучения и проводится фотодинамическая терапия.

Устройство имеет следующие недостатки: 1. Отсутствует возможность проведения интраоперационной флуоресцентной диагностики ложа удаленной опухоли для оценки
40 степени накопления фотосенсибилизатора и его фотообесцвечивания в процессе лазерного облучения; 2. При использовании устройства возможны интраоперационные осложнения из-за существенного веса троакара; 3. Отсутствует возможность прицельного облучения отдельных малигнизированных участков ложа опухоли.

Раскрытие сущности изобретения

45 Задачей изобретения является создание устройства для проведения фотодинамической терапии с возможностью одновременного спектрально-флуоресцентного мониторинга интенсивности флуоресцирующих участков, которые необходимо подвергнуть лазерному облучению с высокой степенью точности и надежности.

Техническим результатом является повышение эффективности фотодинамической терапии опухолей головного мозга, за счет прицельного лазерного воздействия флуоресцирующих участков ложа опухоли и мониторинга степени фотообесцвечивания фотосенсибилизатора в зоне лазерного воздействия.

5 Технический результат достигается тем, что устройство для фотодинамической терапии резидуальных опухолей головного мозга с флуоресцентным контролем фотообесцвечивания фотосенсибилизатора содержит цельный корпус, герметично сочлененный с латексным баллоном, причем корпус имеет два независимых канала, один из которых предназначен для доставки светорассеивающей эмульсии в баллон, а
10 второй – для доставки к зоне фотодинамического воздействия терапевтического оптического волокна и диагностического оптического волокна, стеклянный ограничитель для указанных оптических волокон, жестко зафиксированный к корпусу, источник излучения для фотодинамической терапии, связанный с терапевтическим оптическим волокном, источник излучения для проведения спектрально-флуоресцентной
15 диагностики, связанный с диагностическим оптическим волокном, спектроскопический модуль, выполненный с возможностью регистрации флуоресцентного сигнала от диагностического оптического волокна и соединенный с персональным компьютером с программным обеспечением для определения интенсивности флуоресценции фотосенсибилизатора, накопленного в диагностируемой области ткани, для определения
20 патологических очагов и их локализации и контроля степени фотообесцвечивания фотосенсибилизатора для выявления остаточных патологических очагов.

Краткое описание чертежей

Описание изобретения поясняется фигурами, где в виде чертежей представлена конструкция устройства:

- 25 1. на фиг. 1 изображен сборочный чертеж устройства;
2. на фиг. 2 изображен общий вид устройства и схема его работы при проведении фотодинамической терапии;
3. на фиг. 3 изображен общий вид устройства и схема его работы при проведении прицельной фотодинамической терапии;
- 30 4. на фиг. 4 изображен общий вид устройства и схема его работы при проведении флуоресцентной диагностики;
5. на фиг. 5 представлены спектры флуоресценции ложа опухоли до и после ФДТ;
6. на фиг. 6 представлен интраоперационный снимок клинического применения устройства;
- 35 7. на фиг. 7 представлены спектры флуоресценции ложа опухоли до и после ФДТ.

Осуществление изобретения

Устройство для фотодинамической терапии резидуальных опухолей головного мозга с флуоресцентным контролем фотообесцвечивания фотосенсибилизатора выполнено в виде конструктивно сочлененного корпуса 1 и латексного баллона 2 с рабочим каналом
40 для доставки светорассеивающей эмульсии 3 и рабочим каналом 4 для доставки к зоне фотодинамического воздействия оптических волокон (терапевтического 5 и диагностического 6). В конструкции устройства предусмотрен жестко зафиксированный к корпусу 1 стеклянный ограничитель для оптических волокон 7. Доставка светорассеивающей эмульсии осуществляется с помощью шприца 8.

45 Применение цельного корпуса 1 дает возможность сократить количество составных деталей, что значительно уменьшает стоимость изготовления изделия.

Наличие двух независимых каналов 3,4 для доставки рассеивающей среды и оптических волокон позволяет персонализировать подбор терапевтических оптических

волокон для различных способов облучения т.е. использовать световоды с прямым выходом излучения для прицельного воздействия на определенные участки ложа опухоли 9, либо световоды диффузионного типа с различной длиной рассеивающей части для объемного воздействия на все ложе опухоли.

5 Наличие стеклянного ограничителя 7 позволяет избежать термического повреждения латексного баллона и также выдерживать определенное расстояние от поверхности ложа опухоли.

Спектроскопический модуль соединенный с персональным компьютером со специальным программным обеспечением, позволяет определять интенсивность флуоресценции фотосенсибилизатора, накопленного в диагностируемой области ткани.

10 В данном устройстве для проведения спектрально-флуоресцентной диагностики применяется диагностический источник лазерного излучения длиной волны 632,8 нм или терапевтический источник лазерного излучения с длиной волны 635 или 660 нм, в зависимости от используемого типа фотосенсибилизатора. Использование данного источника позволяет оценить распределение фотосенсибилизатора на глубине до 3-4 мм. В разных вариантах исполнения возможно использование различных источников лазерного излучения.

Отличительная особенность изобретения заключается в том, что конструкция установки позволяет непосредственно во время операции оценивать флуоресценцию отдельных участков ложа опухоли мозга и облучать с дозой излучения, приводящей к апоптозу, который оценивается по фотообесцвечиванию используемого фотосенсибилизатора.

Устройство работает следующим образом.

Устройство для фотодинамической терапии резидуальных опухолей головного мозга с флуоресцентным контролем фотообесцвечивания фотосенсибилизатора располагается в руках хирурга, тогда как латексный баллон 2 помещается в послеоперационное ложе удаленной опухоли 9. Через канал 3 в латексный баллон с помощью шприца 8 доставляется светорассеивающая эмульсия, которая заполняется до того состояния, когда баллон максимально облегает поверхность ложа опухоли.

30 Далее через канал 4 до положения упора в ограничитель 7 подводится диагностическое оптическое волокно 6 диаметром 1,8 мм, флуоресцентный сигнал от которого регистрируется портативным электронным спектрометром и обрабатывается специальным программным обеспечением для выявления очагов накопления фотосенсибилизатора. Мощность лазерного излучения на диагностическом оптическом волокне составляет 2-5 мВт. После спектрально-флуоресцентной диагностики проводится количественная оценка распределения фотосенсибилизатора в ложе опухоли.

40 Выявленные очаги накопления фотосенсибилизатора интегрально, либо прицельно подвергаются фотодинамическому воздействию. Для проведения фотодинамической терапии через канал 4 к ограничителю 2 дополнительно подводится терапевтическое оптическое волокно 5 диаметром до 1 мм, подсоединенное к терапевтическому источнику лазерного излучения с длиной волны генерации 635 или 660 нм, в зависимости от типа используемого фотосенсибилизатора, и выходной мощностью 1,5-2 Вт. Выбор длины волны обуславливается типом используемого фотосенсибилизатора.

После достижения заранее заданной плотности энергии в тканях, подверженных фотодинамическому воздействию, проводится повторная спектрально-флуоресцентная диагностика и оценивается степень фотообесцвечивания фотосенсибилизатора.

Нижеприведенные примеры иллюстрируют предлагаемое изобретение на клинических примерах.

Пример 1. Пациент ПНВ, 50 лет, клинический диагноз - рецидив глиобластомы IV степени злокачественности. Дооперационный план лечения состоял из резекции и химиотерапии. Статус пациента по шкале Карновского перед операцией - 90. Размер основной части опухоли: 35 x 25 x 20 мм. За 6.5 часов до операции перорально введен фотосенсибилизатор 5-АЛК. Проводилось хирургическое удаление основной части опухоли. С целью повышения качества резекции опухоли дальнейшая резекция проводилась под флуоресцентным контролем с использованием предложенного изобретения.

Хирург позиционирует латексный баллон в операционном ложе опухоли, наполняет его рассеивающей жидкостью с помощью шприца, помещает диагностическое волокно до упора в стеклянный ограничитель. Включают источник лазерного излучения с длиной волны 632,8 нм, ПК с установленным ПО и начинают проводить диагностику ложа опухоли. По мере передвижения волокна по поверхности ложа, на экране ПК начинают наблюдать и регистрировать спектры флуоресценции накопленного в тканях 5-АЛК-индуцированного ПпИХ. По интенсивности флуоресценции определяют патологические очаги и их локализацию (см. фиг. 5). Если резекция данных участков не возможна, а флуоресценция значительна, проводят фотодинамическую терапию. В рабочий канал вводят терапевтическое волокно, включают источник лазерного излучения с длиной волны 635 нм, рассчитывают время облучения для достижения дозы энергии в 30 Дж/см². Время составило 10 минут. После проводят повторную флуоресцентную диагностику для контроля степени фотообесцвечивания фотосенсибилизатора. Флуоресцентный анализ показал существенное фотообесцвечивание препарата (см. фиг. 5). На фиг. 6 показан снимок интраоперационного применения устройства.

Пример 2. Пациент СНП, 60 лет, клинический диагноз - рецидив глиобластомы IV степени злокачественности. Дооперационный план лечения состоял из резекции, химиотерапии и радиотерапии. Статус пациента по шкале Карновского перед операцией - 90. Размер основной части опухоли: 40 x 35 x 30 мм. За 6 часов до операции перорально введен фотосенсибилизатор 5-АЛК. Проводилось хирургическое удаление основной части опухоли. С целью повышения качества резекции опухоли дальнейшая резекция проводилась под флуоресцентным контролем с использованием предложенного изобретения.

Хирург позиционирует латексный баллон в операционном ложе опухоли, наполняет его рассеивающей жидкостью с помощью шприца, помещает диагностическое волокно до упора в стеклянный ограничитель. Включают источник лазерного излучения с длиной волны 632,8 нм, ПК с установленным ПО и начинают проводить диагностику ложа опухоли. По мере передвижения волокна по поверхности ложа, на экране ПК начинают наблюдать и регистрировать спектры флуоресценции накопленного в тканях 5-АЛК-индуцированного ПпИХ. По интенсивности флуоресценции определяют патологические очаги и их локализацию (см. фиг. 7). Если резекция данных участков не возможна, а флуоресценция значительна, проводят фотодинамическую терапию. В рабочий канал вводят терапевтическое волокно, включают источник лазерного излучения с длиной волны 635 нм, рассчитывают время облучения для достижения дозы энергии в 30 Дж/см². Время составило 10 минут. После проводят повторную флуоресцентную диагностику для контроля степени фотообесцвечивания фотосенсибилизатора. Повторный флуоресцентный анализ показал наличие двух остаточных очагов накопления препарата (см. фиг. 7). После проводят локальное облучение остаточных очагов накопления с дозой 30 Дж/см². Время облучения каждого очага составило 4

минуты. Конечный флуоресцентный анализ показал существенное фотообесцвечивание препарата на диагностированных очагах остаточной флуоресценции (см. фиг. 7).

(57) Формула изобретения

5 1. Устройство для фотодинамической терапии резидуальных опухолей головного
мозга с флуоресцентным контролем фотообесцвечивания фотосенсибилизатора,
содержащее цельный корпус, герметично сочлененный с латексным баллоном, причем
корпус имеет два независимых канала, один из которых предназначен для доставки
10 светорассеивающей эмульсии в баллон, а второй – для доставки к зоне
фотодинамического воздействия терапевтического оптического волокна и
диагностического оптического волокна, стеклянный ограничитель для указанных
оптических волокон, жестко зафиксированный к корпусу, источник излучения для
фотодинамической терапии, связанный с терапевтическим оптическим волокном,
15 источник излучения для проведения спектрально-флуоресцентной диагностики,
связанный с диагностическим оптическим волокном, спектроскопический модуль,
выполненный с возможностью регистрации флуоресцентного сигнала от
диагностического оптического волокна и соединенный с персональным компьютером
с программным обеспечением для определения интенсивности флуоресценции
20 фотосенсибилизатора, накопленного в диагностируемой области ткани, для определения
патологических очагов и их локализации и контроля степени фотообесцвечивания
фотосенсибилизатора для выявления остаточных патологических очагов.

2. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что терапевтическое оптическое
волокно имеет прямой выход излучения для прицельного воздействия на участки ложа
опухоли.

25 3. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что терапевтическое оптическое
волокно является волокном диффузионного типа для объемного воздействия на все
ложе опухоли.

4. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что источник излучения для проведения
спектрально-флуоресцентной диагностики имеет длину волны излучения 632,8 нм.

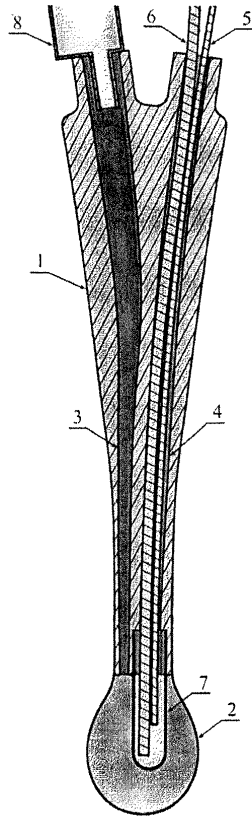
30 5. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что источник излучения для
фотодинамической терапии имеет длину волны излучения 635 нм или 660 нм.

35

40

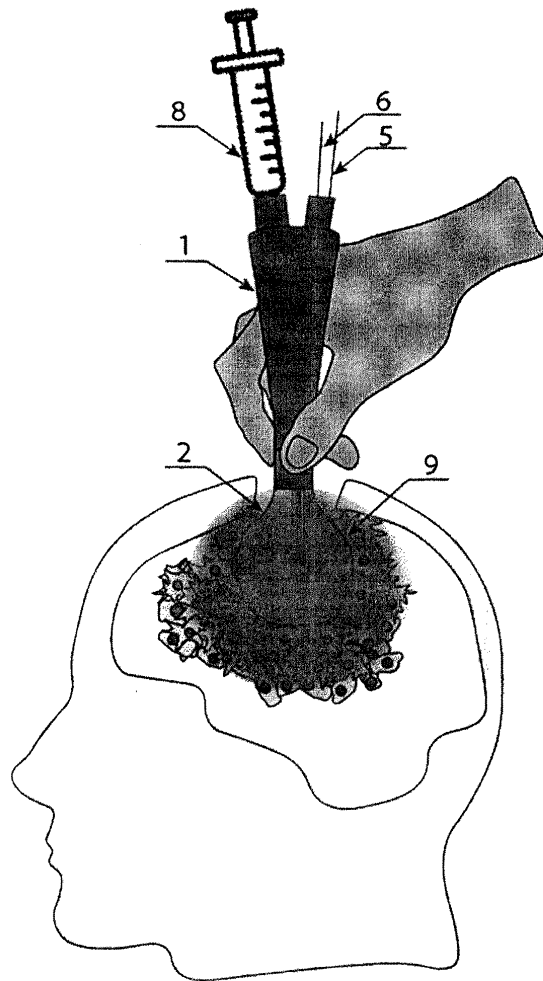
45

1

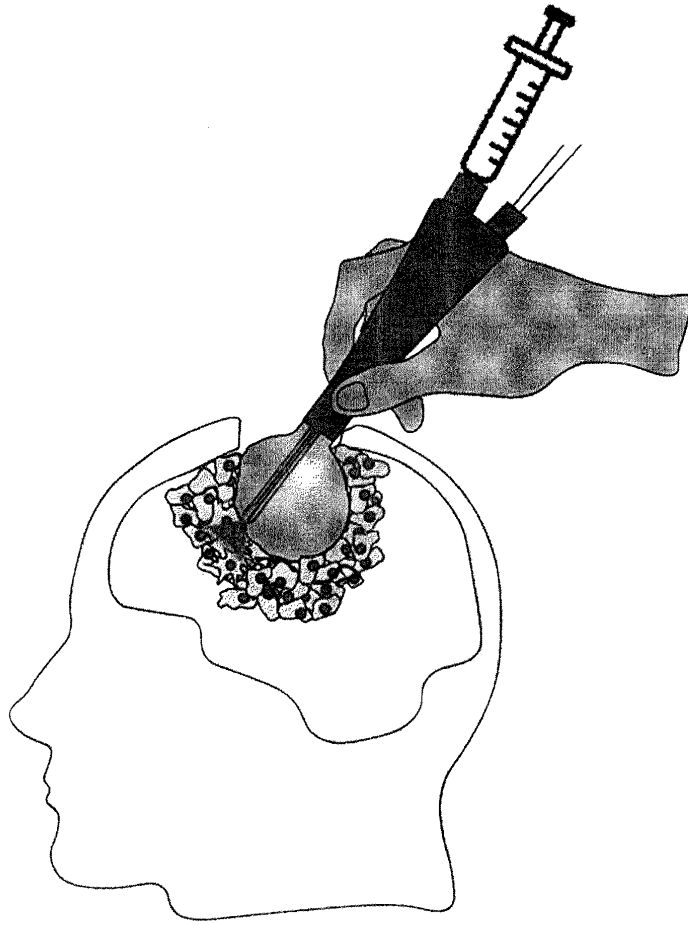


фиг. 1

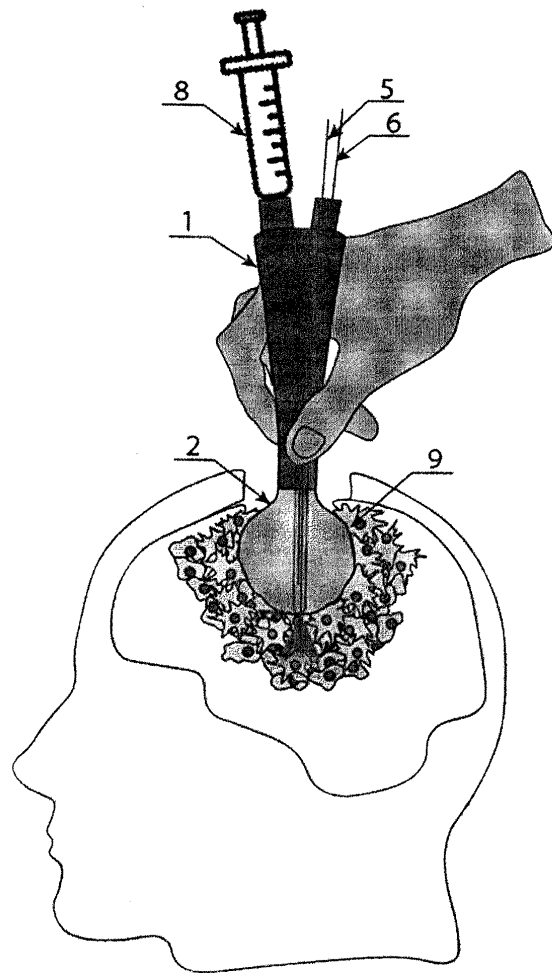
2



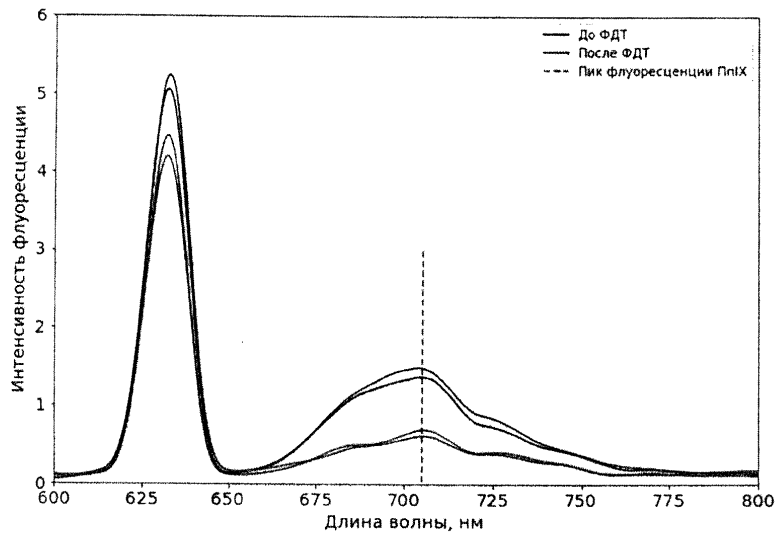
фиг. 2



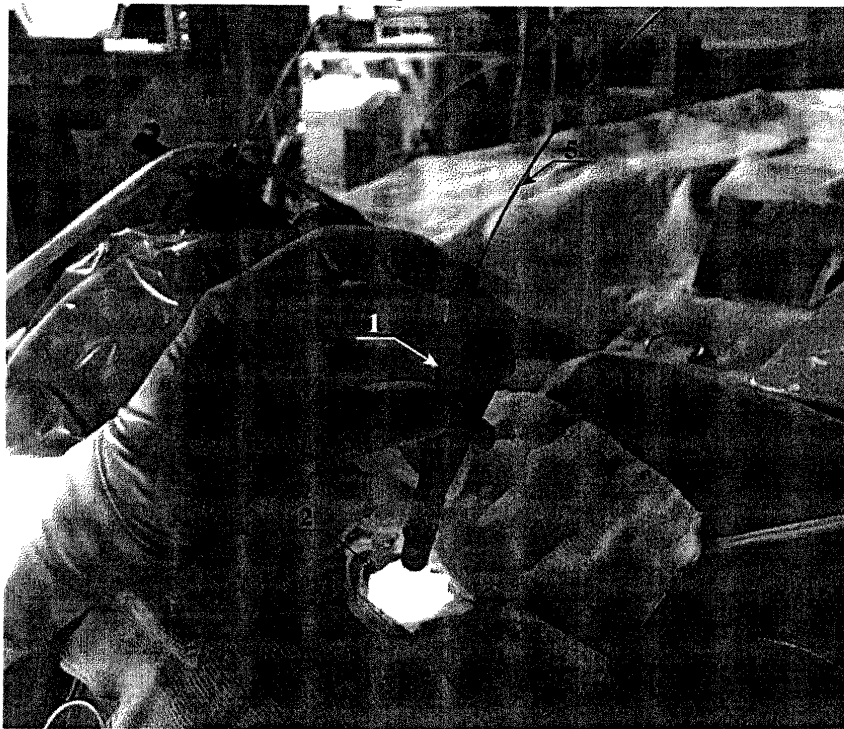
фиг. 3



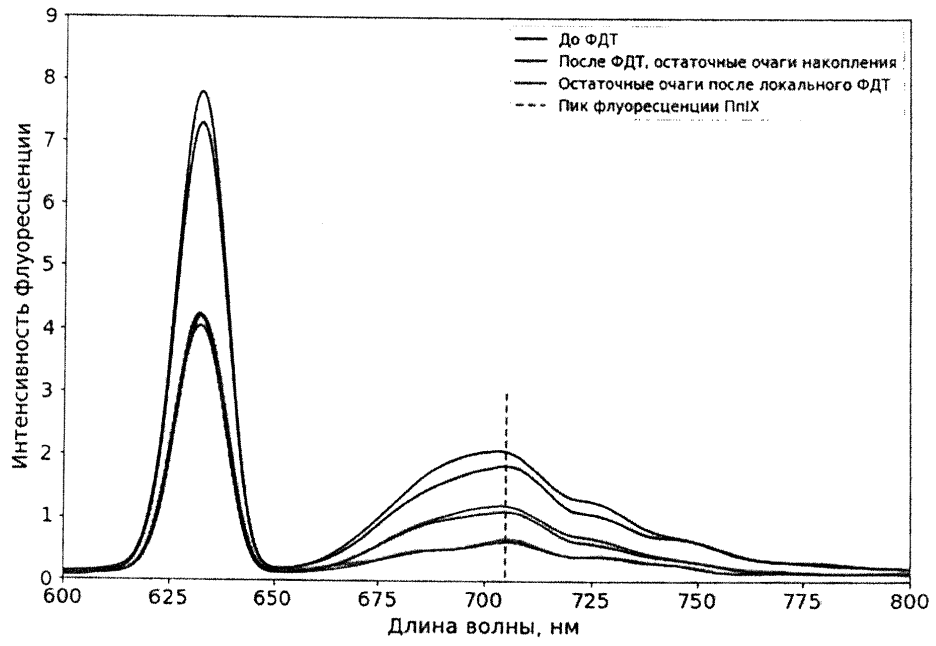
фиг. 4



фиг. 5



фиг. 6



фиг. 7