



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43749 (13) A

(51) 7 A61B17/00, A61N5/067

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ЦИЛІНДРИЧНИЙ ОПТИЧНИЙ НАКОНЕЧНИК ДЛЯ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРМОДЕСТРУКЦІЇ ВНУТРІШНЬО-МОЗКОВИХ ПУХЛИН ПІВКУЛЬ ВЕЛИКОГО МОЗКУ**

(21) 2001085630

(22) 07 08 2001

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р

(72) Розуменко Володимир Давидович, Хоменко
Олексій Володимирович

(73) РОЗУМЕНКО ВОЛОДИМИР ДАВИДОВИЧ

(57) Циліндричний оптичний наконечник для лазер-
ної термодеструкції внутрішньомозкових пухлин пів-
куль великого мозку із сформованою дифузною
розсіюючою поверхнею, оголеною на протязі ви-
хідних 7 мм від оболонки серцевини та додатковоодягненої в захисний поліхлорвініловий прозорий
ковпачок довжиною 10 мм, який відрізняється тим,
що на дистальному кінці кварцевого світловолокна
діаметром 400 мкм змонтовано металічний роз'єм,
на який по різі одягнений металічний патрон із
сапфіром у вигляді широкого конуса рівномірно
розсіяне випромінювання через який при цьому
відображається на металічне конусоподібне дзер-
кало, закріплене шовковою лігатурою всередині
одного кінця прозорої поліхлорвінілової трубки дов-
жиною 10 мм, другий кінець якої шовковою
лігатурою фіксується поверх металічного патрона

Винахід відноситься до медичної техніки, а
саме до оптичних наконечників АІГ-неодимового
лазера, що можуть бути, переважно, використані в
хірургічній нейроонкології

Як відомо, наприклад, з інформаційного дже-
рела [1], інтраопераційне руйнування пухлин мозку
використовується в розробці лазерно-хірургічних
технологій на основі ефекту глибокого розповсюд-
ження високоенергетичного випромінювання АІГ-
неодимового лазера з довжиною хвилі 1 06 мкм

Описуючи роботу оптичного наконечника під
час виконання операції, автори вказують, що про-
водили інтраопераційне опромінення за парамет-
рами вихідної потужності 3 Вт та щільності потуж-
ності 2400 Вт/см², пунктуючи пухлину сколотим кін-
цем кварцевого світловолокна діаметром 400 мкм,
що транспортує лазерну енергію безпосередньо
вглиб пухлинної тканини

Внаслідок переходу лазерної енергії в теп-
лову з вузьким градієнтом температур виникало
швидке обуглювання пухлинної тканини навколо
виходу випромінювання з наконечника в комбінації
з термотерапевтичною зовнішньою зоною коагуля-
ційного некрозу приблизно до 1 см в діаметрі

Післяопераційних ускладнень автори не на-
водять, проте інші дослідники вважають, що голов-
ний недолік вищеописаного оптичного наконечни-
ка полягає у вірогідності травмування оточуючих
мозкових тканин при виїманні оптичного наконеч-
ника з середини обугленої пухлинної тканини
згідно інформаційного джерела [2], в якому було
запропоновано оптичний наконечник (прототип

пристрою, що заявляється) з циліндричною ро-
бочою поверхнею лазерного випромінювання, що
була додатково захищена поліхлорвініловим про-
зорим ковпачком довжиною 10 мм, який одягали
на хімічно протравлену в плавиковій кислоті для
формування дифузної розсіюючої поверхні, оголе-
ну на протязі вихідних 7 мм від оболонки серце-
вини

Такий пристрій дозволив мінімізувати при-
варювання пухлинної тканини при її опроміненні за
рахунок як збільшення поверхні випромінювання
наконечника, так і додаткового захисного поліх-
лорвінілового ковпачка. Дані контрольних КТ-дос-
ліджень після проведених операцій виявили, що
термотерапевтичний об'єм коагуляційного некрозу
в пухлині складав до 1,5-1,7 см в діаметрі

В основу винаходу поставлено задачу вдос-
коналити відомий циліндричний оптичний наконеч-
ник із захисним поліхлорвініловим ковпачком шля-
хом нового виконання його елементів та зв'язків
між ними, що дозволить збільшити глибину про-
никнення АІГ-неодимового лазерного випроміню-
вання з довжиною хвилі 1 06 мкм та досягнути ла-
зерної термодеструкції пухлинної тканини мозку в
більшому об'ємі

Поставлена задача досягається тим, що у ві-
домому циліндричному оптичному наконечнику із
сформованою внаслідок хімічного протравлення в
плавиковій кислоті дифузної розсіюючої поверх-
нею, оголеною на протязі вихідних 7 мм від оболон-
ки серцевини та додатково одягненої в захисний
поліхлорвініловий прозорий ковпачок довжиною 10

(19) UA (11) 43749 (13) A

мм, згідно винаходу, на дистальному кінці кварцевого світловолока діаметром 400 мкм монтується металічний роз'єм, на який по різі одягається металічний патрон із сапфіром у вигляді широкого конуса, рівномірно розсіяне випромінювання через який при цьому відображається на металічне конусоподібне дзеркало, закріплене шовковою лігатурою всередині одного кінця прозорої поліхлорвінілової трубки довжиною 10 мм, другий кінець якої шовковою лігатурою фіксується поверх металічного патрона

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг. схематично показано розріз циліндричного оптичного наконечника в одному із варіантів його виконання

Оголена на протязі 4мм серцевина 2 кварцевого світловоду від оболонки 1 за допомогою термостійкої епоксидної смоли 3 клеєна з металічним роз'ємом із різью, що слугує для навінчення металічного патрону 9 із сапфіром 6

За фізичними властивостями сапфір (Al_2O_3) уявляє собою прозорий для довжини хвилі 1 06 мкм, фізіологічно нейтральний, стійкий до впливу кислот та лугів синтетичний монокристал, що володіє високою температурою плавлення (близько 2000° С) та дуже високою теплопровідністю серед неметалічних твердих тіл [3]

Форма сапфіру у вигляді широкого конусу дозволяє рівномірно розсіяти вихідне лазерне випромінювання на робочу площину металічного дзеркала 7 із симетричною конусовидною поверхнею, та внаслідок перевідображень лазерних променів отримати циліндричну індикатрису лазерного випромінювання, що без додаткового розсіювання проходить через прозору поліхлорвінілову трубку 8, фіксовану на оптичному наконечнику протилежними кінцями за допомогою шовкових лігатур 4

Використана поліхлорвінілова трубка в поєднанні з шовковими лігатурами застосовується, наприклад, при нейрохірургічній операції Торкільдсена в якості лікворшунтувальної системи [4], уявляє собою інертний матеріал, що не змінює своїх фізико-хімічних властивостей при помірному нагріванні в межах температур від 60°С до 90°С [5]

Дослідження по визначенню ефективності роботи циліндричного оптичного наконечника для лазерної термодеструкції внутрішньомозкових пухлин мозку проводились з використанням вискоенергетичного АІГ-неодимового хірургічного лазерного апарату "Радуга-1" при вихідній потужності випромінювання 5 - 10 Вт, доза опромінення - від 5000 до 10000 Дж (в залежності від об'єму опромінюємої пухлини)

Формування навколо наконечника термотерапевтичних полів 60°С - 90°С, щоб не змінити його фізико-хімічних властивостей а також досягнути ефекту лазерної термодеструкції пухлини, проводили на основі математичного моделювання процесу із урахуванням оптичних, перфузійних і теплофізичних властивостей мозкової речовини і пухлинної тканини

З виконанням циліндричним оптичним наконечником лазерної термодеструкції проведено 9

операцій при внутрішньомозкових пухлинах різного ступеня злоякості

Хірургічний доступ, етапи використання лазерної техніки, об'єм оперативного втручання планували з урахуванням результатів комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії, проведення яких дозволяло візуалізувати вогнище пухлинного ураження, визначити розміри пухлини, ступінь вираження перифокальних реакцій, деталізувати особливості розповсюдження процесу в межах мозкових структур

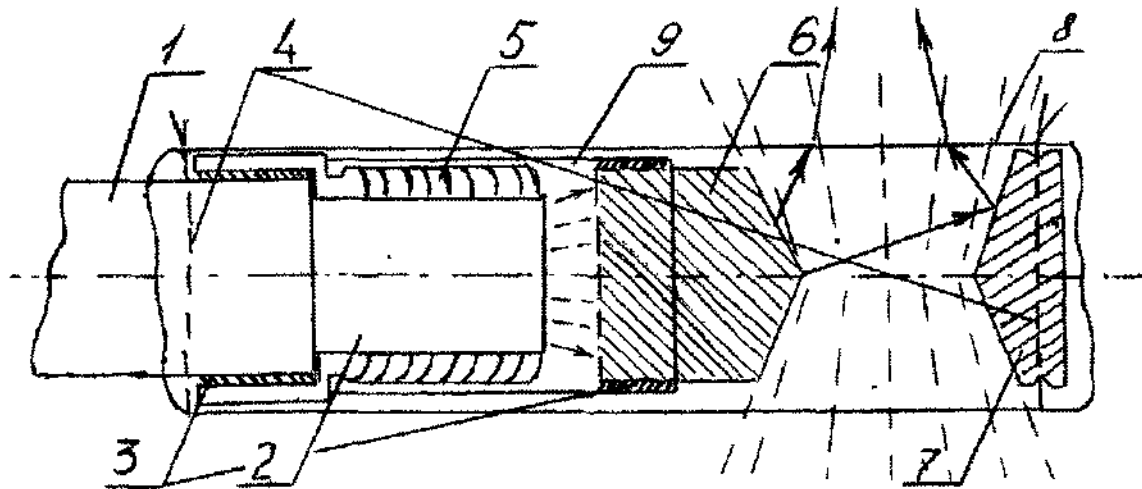
Латеральні відділи пухлини та ділянки пухлинної тканини, розташовані поза функційно значимими та життєво важливими зонами мозку, видаляли за допомогою мікrohrurgічної і лазерної техніки Після цього з використанням циліндричного оптичного наконечника, введеного в строму пухлини з медіанним розповсюдженням, проводили опромінення пухлинної тканини

Під впливом лазерного випромінювання макроскопічно визначається коагуляція та деваскуляризація пухлинної тканини при відсутньому ефекті її обуглювання При дослідженні біоптичного матеріалу тканини пухлини методом світлової і електронної мікроскопії в зоні впливу лазерного випромінювання виявлені множинні вогнища коагуляційного некрозу, котрі зливаються між собою та мають форму циліндру Результати морфологічного дослідження та проведені в післяопераційному періоді комп'ютерної томографії і магнітно-резонансної томографії підтверджують ефект лазерної термодеструкції пухлини об'ємом 2 0 - 2 1 см у діаметрі Ускладнень, зв'язаних використанням циліндричного оптичного наконечника, не спостерігали

Циліндричний оптичний наконечник для лазерної термодеструкції дозволяє підвищити ступінь радикальності хірургічних втручань при внутрішньомозкових пухлинах півкуль великого мозку При цьому знижується травматичність операцій, підвищується якість життя оперованих хворих, забезпечується резерв часу для проведення послідовних хіміо- та променевої терапії

Список використаних першоджерел

- 1 Berlien H-P, Philipp C, Engler-Murke F, Fuchs B Laseranwendungen in der Gefabchirurgie // Zentralblatt fur Chirurgie - 1993 - Vol 118 -P 383
- 2 Roggan A, Albrecht D, Berlien H-P, et al Application equipment for intraoperative and percutaneous laser-induced interstitial thermotherapy / Laser-induced interstitial thermotherapy // Eds Mueller G, Roggan A Bellingham, SPIE Press -1995
- 3 Прикладная лазерная медицина Учебное и справочное пособие // Под ред Х-П Берлиена, ГИ Мюллера Пер с нем - М АО «Интерэксперт» - 1997 - 356 с
- 4 Атлас операций на головном мозге / Ромоданов А П, Зозуля Ю А, Мосийчук Н М, Чушкан Г С, АМН СССР - М Медицина - 1986 -384с
- 5 Конструктивные особенности современных клапанных ликворшунтирующих систем / Орлов Ю А Гидроцефалия Киев -1995 -87 с



Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
