



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59517 (13) A

(51) 7 A61N1/06, A61B18/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕНДОСКОПІЧНОЇ ГІПЕРТЕРМІЇ ТА СПОСІБ ЛІКУВАННЯ СУДИН І ТРУБКОПОДІБНИХ ОРГАНІВ

1

(21) 2002042585

(22) 02 04 2002

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Мединець Юрій Рафаїлович

(73) Мединець Юрій Рафаїлович

(57) 1 Пристрій для ендоскопічної гіпертермії, що містить електроди у вигляді катетера з балоном, заповненим рідким провідником електричного струму, який відрізняється тим, що пристрій містить на передньому кінці кожного з катетерів металеву трубку, до зовнішньої поверхні якої герметично приєднаний балон, трубка відкрита для протоку всередині і має отвір під балоном, до яко-

2

го герметично приєднаний катетер, підведений всередині трубки, причому катетер переднього електрода проходить також через трубку заднього електрода з можливістю пересування

2 Спосіб лікування хвороб кровоносних судин і трубкоподібних органів, що включає введення пристрою для ендоскопічної гіпертермії, який відрізняється тим, що пристрій вводять в канал по обидва боки зони патології, накачують балони до значного розширення каналу, стягують їх катетерами назустріч один одному до утворення тканинної складки між балонами і нагрівають це місце струмом високої частоти до потрібного ступеня коагуляції тканини

Заявка належить до медицини, зокрема - до хірургії з застосуванням фізичних методів лікування, ендоскопічної хірургії

Відомі методи лікування внутрішніх органів за допомогою катетерів. Зокрема в судинній хірургії вживається метод ангиопластики: катетер вводиться у вену під рентгеном, його кінець просувається до коронарної артерії, де роздувається балон, яким розширюється отвір у судині, зменшений через накопичення холестеролу та мертвих кров'яних тілець

Подібна метода вживається в урології для збільшення отвору уретри (катетер Фоулі)

Поширюються ендоскопічні операції, де до робочого катетера додається мініатюрна відеокамера, під наглядом якої в катетер вводиться потрібний інструмент. Таким способом витягують камінці з жовчної протоки тощо [1]. Серед інструментів для ендоскопічної хірургії вживаються пристрої для гіпертермії - надання тканині підвищеної температури. Здебільшого це лазерні світловоди та надвисокочастотні випромінювачі, бо тільки вони мають досить малу апертуру для порожнинного використання. Але ці пристрої мають суттєві недоліки: товстий та жорсткий фідер і дуже мала глибина ефектної зони, пов'язана з великим коефіцієнтом поглинання енергії цих діапазонів електромагнітних хвиль

Вільний від цих недоліків пристрій для гіпертермії [2], який містить катетер з двома балониками, накачуваними розчином солі збільшеної концентрації - рідинним провідником струму. Тонка стінка балоника є прозорою для струму високої частоти, тоді як товста стійка катетера є ізолятором. Тому струм тече лише між частинами поверхні балоників, поверненими одна до одної і гріється цим струмом тільки тканина (або інша речовина), що знаходиться проміж балониками (як відомо, в послідовній схемі найбільша потужність виділяється на найбільшому опорі, тобто в даному випадку у фізіологічному середовищі з нормальною концентрацією солі близько 0,9%. Концентрація ж у балониках становить 9%. Пристрій [2] використовується для сидоваскулярної гіпертермії в проміжку між балонами плавиться холестерол, який стає емульсією з розчинником, що прокачується через замкнену балониками частину кровоносної судини. Так здійснюється місцеве лікування атеросклерозу

Прототипом поданої заявки послуговує пристрій для ендоваскулярної гіпертермії [2]. Недоліком прототипу автор вважає розміщення балоників-електродів на одному катетері, що не дає змоги посувати їх відносно один одного. Між тим зміна відстані між балониками надає нові можливості лікування за рахунок коагуляції патологічної зони

(19) UA (11) 59517 (13) A

судини або трубкоподібного органу. Наприклад - кишки.

Задача поданої заявки - розширення можливостей лікування судинних і порожнинних хвороб балоніковою ппертермією шляхом оперативної зміни відстані між балоніковими електродами.

Поставлена задача вирішується розміщенням кожного балоніка на окремому катетері, який закінчується металевою трубкою, ізольованою ззовні, але відкритою всередину балоніка, і в цій трубці є отвір, який з'єднує внутрішнє середовище балоніка і катетера, причому катетер першого електрода проходить через середину трубки другого електрода, залишаючи простір для потоку в трубці і вільною пересування катетерів.

Спосіб лікування судинних і порожнинних хвороб полягає в тому, що два балоніки-електроди розташовуються по обидва боки місця патології (наприклад, в судинах - аневризми, флебі, в порожнинних органах - пухлина, що виросла на стінці порожнини). Балоніки накачуються розчином солі до надання системі катетерів з балоніками форми пісового годинника. Після цього посуванням катетерів електроди зтягуються назустріч один одному, зморщуючи стінки трубки проміж собою. Ця зморшка, яка містить стиснену зону патології, нагрівається струмом ВЧ до коагуляції, після чого залишається рубець (стент), але трубка утримує свою міцність. Важливим є те, що коагуляції піддається капілярна маса, а більші судини від ппертермії не пошкоджуються через сильний кровотік, що охолоджує судину.

На фігурі 1 показаний ескіз заявляемого пристрою. Цифрами позначені: 1 - перший балон, 2 - другий балон, 3 - перша трубка, 4 - друга трубка, 5 - патрубок першої трубки, 6 - патрубок другої трубки, 7 - перший катетер, 8 - другий катетер, 9,10 - дроти, 11,12,13,14 - нитки.

Балон 1 знаходиться на трубці 3, балон 2 - на трубці 4. Всередині трубок 3,4 знаходяться патрубки 5,6. Катетер 7 знаходиться на патрубку 5, катетер 8 - на патрубку 6. Дроти 9,10 знаходяться відповідно в катетерах 7,8. Нитки 11,12,13,14 знаходяться на кінцях балоніків 1,2.

Балоніки 1,2 утворюють відрізки гумової трубки, кінці яких герметично притягнуті нитками 11,12,13,14 до трубок 3,4. Посередині циліндричної поверхні трубок 3,4 є отвір, який веде у патрубки 5,6, зроблені з тонкої металевої трубки. На кінці патрубків 5,6 туго посаджені кінці катетерів 7,8 - гумових або пластмасових трубок. До поверхні трубок 3,4 припаяні кінці дротів 9,10, які проходять крізь патрубки 5,6 і катетери 7,8 всередині. Порожнина між балонами 1,2, трубками 3,4, в патрубках 5,6 і катетерах 7,8 утворює замкнений простір.

Для практичного використання електроди зі спущеними балоніками 1,2 вводяться в канал судини або трубки порожнинного органу (залежно від застосування вибирають розміри приладу) і розташовуються по обидва боки зони патології. По тому через катетери 7,8 і патрубки 5,6 під плівку балоніків 1,2 накачується ппертонічний розчин солі і балоніки 1,2 заповнюють канал органу. За необхідністю стінки органічної порожнини можуть розтягуватися до набуття форми пісового годинника. Після цього посуванням катетерів 7,8 назу-

стріч один одному, балонами 1,2 стягають стінку порожнини всередину, роблячи зморшку з тканини, в якій опиняється зона патології (аневризми, флеби у судинах, пухлини або колатералі, що їх живлять - в трубках порожнинних органів). Задні кінці дротів 9,10 підключаються до джерела високочастотної напруги і через дроти 9,10, металеві патрубки 5,6, трубки 3,4, а також через рідкий провідник, що заповнює балоніки 1,2, тече струм, який розігріває тканину зморшку проміж електродами. Стінка балоніків 1,2 хоча зроблена з діелектрика, є цілком проникною для струму ВЧ через велику електричну ємність між розчином солі та тканиною, що також електропровідна. Дроти 9,10 потрібні, щоб усунути артефакт від повітряних пухирців, які становлять опір струму в каналі катетерів 7,8. Таким чином температура в тканинній зморшці сягає 60-80°C, завдяки чому відбувається повна денатурація білку і коагуляція (зклеювання) тканини. Але такий ефект залежить від швидкості кровотоку в судинах, тому він починається у капілярах, переходить на артерії і вени, а судини великого діаметру лишаються неушкодженими через охолоджувальну дію кровотоку. Досягнутою температурою в тканині та експозицією здобувається доза лікувального впливу, потрібна, щоб отримати три ефекти: коагулювати патологічну тканину, міцно зклеїти пошкоджене місце і зробити мінімальними побічні ефекти, як то тромби, пошкодження здорових колатералей тощо. На відміну від прототипу, запропонована конструкція не зупиняє фізіологічного потоку, що є суттєвим для судин.

Після сеансу ппертермії і короткої витримки для охолодження оперативної зони балоніки спускаються і разом з катетерами видаляються з організму.

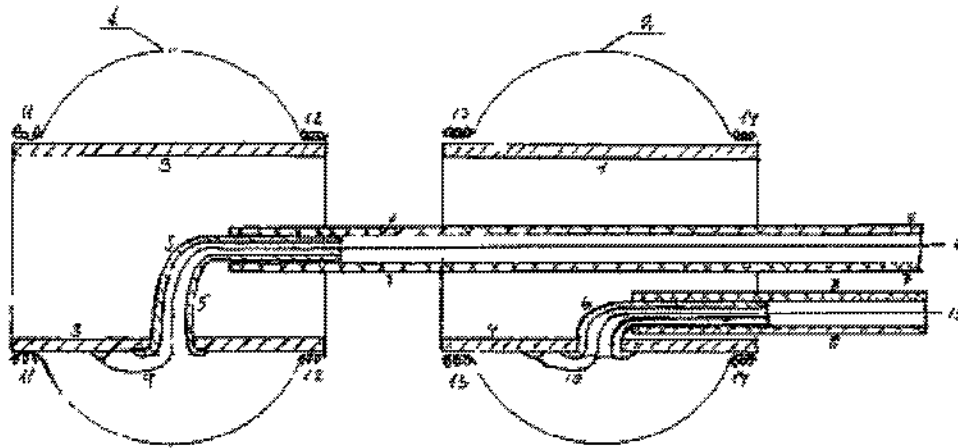
Реалізація заявлених пристрою і способу може бути підтверджена експериментом на фантомі - штучному середовищі з електричними властивостями живої тканини. Макет пристрою зроблений з таких матеріалів: трубка 3,4 - латунна, тонкостінна, Ø6мм, довжина 40мм. Балоніки 1,2 - середні частини піпетки, патрубки 5,6 - тонкостінна латунна трубка Ø2мм. Катетери 7,8 - з крмній-органічної гуми, Ø3мм. Дроти 9,10 - з бронзи Ø0,3мм. Патрубки 5,6 впаяні у відповідні отвори посередині трубок 3,4. Кінці відрізків піпетки примотані до трубок 3,4 ниткою №30, по 10-12 витків з кожного боку. Задні кінці катетерів з'єднані з металевими трубками, до яких припаяні дроти 9,10. Далі йдуть два короткі відрізки катетерної трубки, які закінчуються шприцами 60мл, заповненими ппертонічним розчином солі. Трубки-вставки на задніх кінцях катетерів підключені до генератора 200Вт, 40МГц з регульованим рівнем потужності. Фантом виконано з відрізка поролону 100x100x100мм, просякненого ізотонічним розчином солі (0,9% натрію хлориду). Відстань між накачаними балоніками складала 30мм. При цьому швидкість нагріву посередині проміжку між балоніками становила 2°C на хвилину. Температура лінійно зростала до 100°C, що доводить працездатність пристрою та способу.

Джерела інформації

1. Програма з'їзду Європейської асоціації з ендоскопічної хірургії - Лісабон, вересень 2002р.

2 Рішення про видачу патенту України на винахід від 15 січня 2002 року по заявці №98010517 від 30.01.1998 року "Пристрій для ендovasкулярної

гіпертермії та спосіб лікування судинних хвороб"
Ю.М. Єдинець



Фіг.