



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2007146901/14**, **20.12.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**20.12.2007**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **20.12.2007**(43) Дата публикации заявки: **27.06.2009** Бюл. № 18(45) Опубликовано: **27.06.2012** Бюл. № 18(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **RU 2245114 C2**, **27.01.2005**. **RU 2053719 C1**,  
**10.02.1996**. **GB 2409815 A**, **13.07.2005**.

**ШЕНТАЛЬ В.В. и др. Практическая  
криохирургия. - М., 1995, с.19-21. PAVLOV  
V.N. Development of perspective cryogenic  
surgical apparatus. - Cryogenics, 2000, 40, p.361-  
363. MAYEAUX EJ J et al. Cryotherapy of the  
uterine cervix. - J Fam Pract., 1998, Aug; -  
47(2), p.99-102.**

Адрес для переписки:

**141980, Московская обл., г. Дубна, ул.  
Векслера, 11, кв.1103, В.Н. Павлову**

(72) Автор(ы):

**Павлов Валентин Николаевич (RU),  
Малинин Николай Николаевич (RU),  
Семенова Ольга Павловна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Павлов Валентин Николаевич (RU),  
Малинин Николай Николаевич (RU),  
Семенова Ольга Павловна (RU)**

**(54) СПОСОБ ВЫПОЛНЕНИЯ КРИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине и может быть использовано для выполнения криохирургических операций. Для этого криоаппликатор предварительно охлаждают с помощью жидкого азота до температуры ниже  $-120^{\circ}\text{C}$ . Затем погружают его контактную поверхность в слой этилового спирта на несколько секунд для образования на ней тонкого слоя 0,2-0,5 мм сплошного твердого

конденсата. Затем прикладывают криоаппликатор к замораживаемому участку ткани и проводят форсированное охлаждение до  $-200^{\circ}\text{C}$ . Способ позволяет увеличить скорость продвижения фронта замораживания тканей и, таким образом, подавить естественную сопротивляемость клеток почти шоковой криодеструкции, нет необходимости принудительного отогрева криоаппликатора.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2007146901/14, 20.12.2007**(24) Effective date for property rights:  
**20.12.2007**

Priority:

(22) Date of filing: **20.12.2007**(43) Application published: **27.06.2009** Bull. 18(45) Date of publication: **27.06.2012** Bull. 18

Mail address:

**141980, Moskovskaja obl., g. Dubna, ul. Vekslera,  
11, kv.1103, V.N. Pavlovu**

(72) Inventor(s):

**Pavlov Valentin Nikolaevich (RU),  
Malinin Nikolaj Nikolaevich (RU),  
Semenova Ol'ga Pavlovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Pavlov Valentin Nikolaevich (RU),  
Malinin Nikolaj Nikolaevich (RU),  
Semenova Ol'ga Pavlovna (RU)****(54) METHOD OF PERFORMING CRYOSURGICAL OPERATIONS**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine and can be applied for performing cryosurgical operations. For this purpose cryo-applicator is preliminarily cooled by liquid nitrogen to temperature lower than - 120°C. Then, its contact surface is submerged into layer of ethanol for several seconds to form on it thin layer 0.2-0.5 mm

of continuous solid condensate. After that, cryo-applicator is applied to area of tissue which is being frozen and forced cooling to -200°C is carried out.

EFFECT: method makes it possible to increase speed of advancement of tissues freezing front and, in such a way, suppress natural resistibility of cells to almost shock cardio-destruction, there is not necessary of forced heating of cryo-applicator.

Изобретение относится к медицине, а именно к хирургии, и может быть использовано для локальной криодеструкции биологических тканей.

Известен обычный способ замораживания биологических тканей [1], при котором 5 теплый криоаппликатор прикладывают к замораживаемому участку патологической ткани и затем подают в него хладагент. При этом происходит медленное (в течение от десятков секунд до 2-3 минут) охлаждение как самого криоаппликатора, так и прилегающей к нему ткани до минимальной температуры, достижимой в каждом конкретном криоинструменте. Как правило, эта температура не бывает ниже  $-180^{\circ}\text{C}$ . 10 За указанные времена предварительного захлаживания в живых тканевых клетках включаются биологические защитные процессы противостояния их внешнему поражающему фактору. В результате медленного продвижения границы фронта кристаллизации в глубь замораживаемой ткани часть патологических клеток 15 выдерживает щадящую деструкцию и впоследствии может активизироваться и дать рецидив заболевания. В хирургической практике обычно проводят двукратное или повторное после отогрева замораживание.

Кроме того, этот общепринятый способ, сопряженный с необходимостью быстрого принудительного отогрева криоаппликатора для его отъема от примерзшей к нему 20 ткани, усложняет как проведение операции, так и сам криоинструмент.

Устранение отмеченных ограничений осуществляется тем, что при выполнении криохирургических операций с помощью жидкого азота криоаппликатор 25 предварительно охлаждают до температуры чуть ниже  $-120^{\circ}\text{C}$ , затем погружают его контактную поверхность в слой этилового спирта на несколько секунд для образования на ней тонкого слоя сплошного твердого конденсата, после чего прикладывают криоаппликатор к замораживаемому участку патологической ткани и проводят форсированное охлаждения до  $-200^{\circ}\text{C}$ .

Работает предложенный способ следующим образом. В момент наложения 30 захлажденного криоаппликатора со слоем твердого конденсата спирта толщиной  $0,2\div 0,5$  мм на теплую ткань происходит быстрое подплавление пограничного с тканью тонкого слоя конденсата, и его жидкая фаза заполняет за счет капиллярной силы смачивания все микронеровности и углубления тканей. А последующее быстрое замораживание до предельно низкой температуры подвергает клетки тканей 35 воздействию подобному «крио-шоку», при котором никакие биохимические процессы внутри клеток не успевают подготовить ее к противостоянию поражающему фактору. В итоге, проведение операции криодеструкции тканей при скорости продвижения фронта кристаллизации от десятков до сотни градусов в секунду достигает 40 максимальной эффективности.

Другим достоинством предлагаемого способа является необязательность принудительного отогрева криоаппликатора для его отъема от примерзшей ткани: достаточно чуть подождать, когда его температура после экспозиции замораживания 45 поднимется естественным отогревом до точки плавления спирта ( $114^{\circ}\text{C}$ ). В этот момент контактная поверхность аппликатора потеряет адгезионную связь с тканью.

Предложенный способ легко осуществляется с помощью криохирургического аппарата [2], разработанного на основе патента России 2053719, опубликованного в БИ №4, 1996.

50 Описанный аппарат действует на принципе откачки пара переохлажденной до  $-203^{\circ}\text{C}$  струи двухфазного жидкого азота, поступающего в испарительную камеру криоаппликатора под действием разряжения, создаваемого форвакуумным насосом в линии возврата пара хладагентом. Такой принцип работы криоинструмента

позволяет повысить холодопроизводительность, легко и моментально управлять подачей и прерыванием струи хладагента в любой момент процесса охлаждения криоаппликатора с помощью единственной кнопки. Так что весь процесс намораживания слоя конденсата кратковременное прерывание замораживания, перенос аппликатора на замораживаемые ткани и включение форсированного замораживания контролируется хирургом визуально.

#### Литература

1. Будрик В.В. Физические основы криометодов в медицине. МГТУ им. Баумана, 2007.

2. V.N.Pavlov. Development of perspective cryogenic surgical apparatus. Cryogenics, 40(2000), p.361-363.

#### Формула изобретения

Способ выполнения криохирургических операций с помощью жидкого азота, отличающийся тем, что криоаппликатор предварительно охлаждают до температуры ниже  $-120^{\circ}\text{C}$ , затем погружают его контактную поверхность в слой этилового спирта на несколько секунд для образования на ней тонкого слоя 0,2-0,5 мм сплошного твердого конденсата, после чего прикладывают криоаппликатор к замораживаемому участку ткани и проводят форсированное охлаждение до  $-200^{\circ}\text{C}$ .