



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59254 (13) A

(51) 7 A61N1/18

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

(54) СПОСІБ ГІПЕРТЕРМІЇ ЯЗИКА

1

2

(21) 20021210330

(22) 20 12 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Лобанова Ольга Євгенівна, Кравченко Олександр Віталійович, Мединець Юрій Рафаїлович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ. О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

(57) Спосіб гіпертермії язика, що включає електромагнітне нагрівання тканин в електричному полі ємнісних електродів у вигляді катетерів з балонами, який відрізняється тим, що два балончикові електроди розміщують у поперечному напрямку по обидва боки язика у захисних порожнинах на рівні місця патології, а катетери живлення виводять назовні через різні кути рота, кожний паралельно до джерела живлення

Винахід відноситься до медицини, а саме до фізичних способів лікування, які використовують прилади медичної техніки, зокрема - генератори електромагнітного поля і ємнісні електроди, і може вживатися в онкології та загальній отоларингології.

Електромагнітний нагрів тканин - найпростіший шлях досягнення гіпертермії. Вважається, що від температури 42-43°C гинуть пухлинні клітини, а здорові - пошкоджуються мінімально.

Електромагнітна гіпертермія язика становить технічну і методичну проблему, оскільки цей орган, відокремлений від стінки обличчя порожниною, і є болюче чутливий до інвазивного втручання. Крім того, знаходження поруч із язиком іноземних предметів викликає блювотний рефлекс. Тому створення гіпертермії язика - і складна, і травмуюча процедура.

У клініках Росії, України вживаються для означеної мети апарати "Яхта" /1/. У складі апаратів знаходяться випромінювачі двох типів площинний, що накладається на поверхню обличчя, та стержнеподібний, що вводиться всередину порожнинного органу. Обидва випромінювачі працюють у діапазоні УВЧ (частота 460 або 915 МГц) і являють собою електричні диполі з полюсами напруги на кінцях. Між полюсами в електропровідній тканині тече струм, енергія якого переходить у тепло. Очевидно, що найбільший струм від першого диполя тече в шарі поту під щільним притиснутим аплікатором і поверхня обличчя гріється більш за все. Крім того, порожнина між язиком і щокною перетинає шлях струму, ізолюючи язик. З означеним електродом, як правило, лікар мусить

вибирати між опіком поверхні та адекватним нагрівом язика. Диполь у вигляді стержня вводиться в ротову порожнину, але не до кінця. Один його полюс стирчить ззовні і струм послідовно тече через повтряну електричну ємність, що має високий опір, і низькоомну тканину. При цьому перегріваються губи, поверхня обличчя. Випромінювачі "Яхти", як правило, не забезпечують потрібний нагрів язика і викликають побічні ефекти /опіки/.

В Європі є поширений метод інтерстиційної гіпертермії /2/, при якому в тіло язика вводиться декілька або навіть кілька десятків голкових електродів, між якими пропускається струм. Оскільки площа поверхні голки дуже мала, в тканині навколо неї створюється велика щільність струму, що призводить до перегріву суміжного з голкою шару тканини, навіть до завуглення /карбонізації/ останнього. Кількістю голок намагаються зменшити цей ефект, а щоб його контролювати, поблизу кожної голки-електрода автори рекомендують втикати голковий термодатчик. У результаті створюється складна, дуже інвазивна конструкція, що травмує пацієнта і є сумнівною з боку онкології через можливість бластичку пухлини.

Відомий спосіб гіпертермії язика /3/, що включає електромагнітний нагрів тканин в електричному полі ємнісних електродів у вигляді катетерів з балонами, які накачуються розчином солі підвищеної концентрації - рідинним провідником струму. У середині катетера міститься дріт, а також дві короткі металеві трубки: одна - всередині балону, інша щільно вставлена в розрив катетера на протилежному кінці. Тонка стінка балона створює незначний

(13) A

(11) 59254

(19) UA

опір струму високої частоти через велику електричну ємність, тоді як стінка катетера становить ізолятор. Два таких балончикових катетера вживаються як ємнісні електроди, що вводяться послідовно у порожнину і займають місце з обох боків пухлини вздовж осі порожнинного органу. Балончикові електроди забезпечують велику площину переходу струму у тканину, неінвазивність, а також відсутність порожнини на шляху струму. Разом з тим, незважаючи на свої позитивні сторони, цей спосіб має наступні недоліки:

а) Відсутня можливість скерувати струм у глибину язика, завдяки довжинному розташуванню електродів

б) Неможливість досягти рівномірного температурного поля гіпертермії язика

в) Виникнення блювотного рефлексу, опіків

Задачею винаходу є підвищення ефективності гіпертермії язика, а також збільшення комфорту пацієнта та уникнення травмування останнього

Технічний результат, який отримують в результаті вирішення задачі полягає у створенні рівномірного температурного поля гіпертермії язика за рахунок розташування двох балончикових електродів у поперечному, відносно ротової порожнини, напрямку з обох боків язика між ним і внутрішніми поверхнями щік, тобто у захисний простір, та виведенням катетерів паралельно з двох боків рота. Це дозволить підвищити ефективність лікування (досягати потрібної температури в пухлинах язика), уникнути травмування пацієнта та збільшити його комфорт.

Зазначену задачу досягають тим, що у відомому способі, який включає електромагнітний нагрів тканин в електричному полі ємнісних електродів у вигляді катетерів з балонами, два балончикові електроди розміщуються у поперечному напрямку по обидва боки язика у захисних порожнинах на рівні місця патології, а катетери живлення виводять назовні через різні кути рота, кожний паралельно до джерела живлення. Для забезпечення рівномірного електричного поля у товщі язика, площа поверхні балонів, що контактує з поверхнею язика, має бути достатньо великою. Із електростатики відомо, що рівномірне поле існує всередині конденсатора, розмір пластінок якого набагато більший ніж відстань між ними.

Сутність способу пояснюється графічно у вигляді загальної схеми способу гіпертермії язика (фиг.), де

- 1 - стінка обличчя,
- 2, 3 - балончикові електроди,
- 4 - язик,
- 5, 6 - катетери,
- 7, 8 - уставні трубки,
- 9, 10 - шприци для нагнітання балонів

Балони 2, 3 знаходяться у захисному просторі, за стінкою обличчя 1, з обох боків язика 4. Катетери 5, 6 частково розташовані в роті, більшою мірою - назовні. Металеві трубки-вставки 7, 8 поміщені в розрив катетерів 5,6. Шприци 9,10 для нагнітання балонів 2, 3 знаходяться назовні ротової порожнини.

Балони 2, 3, катетери 5, 6, трубки 7, 8 та шприци 9,10 створюють замкнену гідравлічну систему. Електрична схема від трубок 7,8 проходить у

середині катетерів 5,6 по дротах та через провідну рідину в балонах 2,3 та замикається через перехідну ємність стінок балонів та тіло язика 4.

Заявлений спосіб гіпертермії язика проводять таким чином: кінці катетерів 5 та 6 із спущеними балонами 2 і 3 вводять в ротову порожнину та розміщують по обидва боки язика 4 на рівні місця патології, за стінкою обличчя 1. Потім балони 2 і 3 заповнюють розчином солі поступовим натисканням на шприци 9 та 10. Балони, щільно заповнюючи захисний простір, притискаються до його стінок, стискаючи язик з обох боків. На металеві трубки 7,8 подають високочастотну напругу від генератора, рівень якої контролюють самопочуттям пацієнта, а також температурою тканин язика й пухлини, яку вимірюють інвазивними та неінвазивними термодатчиками.

Прикладом реалізації заявленого способу може бути лабораторна установка, складена з генератора 200Вт, 40МГц, катетерів із поліпропіленової трубки діаметром 6мм /дірка 3мм/, довжиною 60см. Трубки-вставки з тонкостінної латуні діаметром 4мм, довжина 3 /передня/ і 4см /задня/. Трубки в кожному катетері поєднані електричне дротом МГТФ-0,14. На передні кінці катетерів /тобто на трубки/ натягнуті гумові балони від піпеток, відкритий кінець яких обмотаний ниткою №40 на жорсткому патрубку, який утворює кінець катетера, натягнутий на металеву трубку. Таким чином, гідравлічна схема робиться ізольованою. Електричне живлення електродів - від кінців петлі індуктивного зв'язку, що прикладена до рамки-випромінювача генератора ВЧ. Кінці першої підключаються зажимами до трубок-вставок. Апарат випробуваний на фантомах /поропон, запитий фізрозчином/ та виявив добрі експлуатаційні можливості. Балони заповнювалися гіпертонічним розчином /10% NaCl/, швидкість набору температури у фантомі сягала за 1°C/хвилину, що є терапевтичною нормою. Якихось "гарячих точок", притаманних НВЧ-техніці, не було.

Приклади конкретного виконання запропонованого способу

1. Хворий, Брязкало Микола Олександрович, 1940 року народження, амбулаторна картка №3452/01, історія хвороби №11248, знаходився на лікуванні у відділенні денного стаціонару з 19.09.01р по 27.09.01р з діагнозом

Рак кореня язика, стадія III, T3NxM0, клінічна група II

Патопістологічний висновок №3910-11 /01 елементи плоскоклітинного раку

Отримав курс поліхіміотерапії з 19.09.01р за схемою: мітоміцин - 14мг в/в у перший день, цисплатин - 15мг кожного дня в/в із першого по п'ятий день, фторурацил - 750 мг кожного дня в/в паралельно з першого по восьмий день.

З 25.09.01р по 27.09.01р проведено курс термодіагностики

інтратуморально введено кожного дня 20мг метотрексату (у сумарній дозі - 60мг) на фоні гіпертермії (вплив апарату «Магнтерм», використовуючи наведений спосіб гіпертермії язика)

Із закінченням лікування хворий відзначав поліпшення мови, проходження їжі, зменшення болю в горлі, зникнення почуття шерхотіння

Об'єктивно часткова регресія пухлини (50%)

Температурний режим температура вимірялася контактними та інвазійними датчиками (ДТ - 838, Digital multimeter) Тривалість сеансу гіпертермії складала -30 хвилин після введення хіміопрепарату. За перші 4-5 хвилин температура досягала 42-43°C та залишалася на цьому рівні протягом наступного часу

Побічних явищ не спостерігалось

2. Хвора, Мартиненко Світлана Миколаївна, 1960 року народження, амбулаторна картка №, історія хвороби №, знаходилася на лікуванні у хірургічному відділенні з 11.10.01р по 22.10.01р з діагнозом

Рак язика з розповсюдженням на дно порожнини рота з метастазами у лімфовузлах шиї (після променевої терапії), стадія IV, T4N2MO, клінічна група II

16.10.01р була виконана операція Катетеризація лівої зовнішньої скроневі артерії для хіміотерапії

З 17.10.01 по 22.10.01 проведено курс термоміотерапії

внутрішньоартеріально введено кожного дня 10мг метотрексату (у сумарній дозі - 60мг) на фоні гіпертермії (вплив апарату «Магнітерм», використовуючи наведений спосіб гіпертермії язика)

Із закінченням лікування хвора відзначала значне поліпшення мови, проходження їжі, загаль-

ного стану, зменшення болю в горлі, зникнення почуття шерхотіння

Об'єктивно часткова регресія пухлини (50%)

Температурний режим температура вимірялася контактними та інвазійними датчиками (ДТ - 838, Digital multimeter) Тривалість сеансу гіпертермії складала - 30 хвилин після введення хіміопрепарату. За перші 4-5 хвилин температура досягала 42-43°C та залишалася на цьому рівні протягом наступного часу

Побічних явищ не спостерігалось

Заявлений спосіб гіпертермії язика був опробований в комплексному лікуванні хворих на рак язика на кафедрі онкології на базі Київської міської онкологічної лікарні. Порівняно з прототипом отримані кращі результати лікування таких хворих: підвищується ефективність гіпертермії язика, зменшується травмування пацієнтів

Література

/1/ - Э.Гельвич, В.Мазохин. Технические аспекты электромагнитной гипертермии в медицине //Журнал "Биомедицинская радиоэлектроника", 1998, №1, С.37-47

/2/ - J.J.W. Lagendijk. Hyperthermia Treatment Planning. Topical Review // "Thys Med Biol" 45 (2000) R61 - R76. Printed in UK. IOP Publishing Ltd. P.P. 61-75

/3/ - Кіркільєвський С.І., Мединець Ю.Р. Електрод для внутрішньопорожнинної гіпертермії. Патент України №29906 А, А61N1/40, 23.01.1998р. Друк 15.11.2000. Бюл. №6-11

