



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 71716

(13) A

(51) 7 A61J3/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МЕХАНОХІМІЧНОЇ АКТИВАЦІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК

1

(21) 2003098587

(22) 19.09.2003

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Орел Валерій Еммануїлович

(73) Орел Валерій Еммануїлович

(57) Пристрій для механохімічної активації біологічно активних сполук, що включає млин, сферичну камеру усередині якої розміщені сферичні робочі тіла й в твердій формі біологічно активні сполуки, який відрізняється тим, що стерильні одноразо-

2

вого використання камера та робочі тіла виготовлені з загартованого скла з металевим зовнішнім покриттям на робочих тілах та на внутрішній поверхні камери, з боків камери знаходяться два відростки на яких камера кріпиться в млині, один з яких з'єднується з трубкою газопостачальника, а другий з'єднано через трубку з інгаляційною маскою і пацієнтом, максимальний зовнішній розмір робочих тіл більший, ніж внутрішній діаметр двох відростків камери.

Винахід відноситься до медицини та може використовуватися для активації та диспергування препаратів при лікуванні хворих людей. Пристрій також може використовуватися у ветеринарії для лікування хворих тварин.

Відомий пристрій для механохімічної модифікації біологічно активних сполук містить сферичну камеру виготовлену з тефлону у середині якої розміщені сферичні робочі тіла й в твердій формі біологічно активні сполуки [1]. В зв'язку з тим, що виготовлена з тефлону камера має низьку механічну міцність та твердість в відомому пристрої дуже обмежені можливості механічного диспергування та механохімічного активування хімічно високоактивних продуктів - вільних радикалів та іонів в біологічно активних сполуках. Це обмежує можливість збільшення їх хімічної активності. Крім цього при механічному диспергуванні від тефлону відокремлюються частки і їх неконтрольована кількість може попадати до біологічно активних сполук, змінюючи їх хімічні властивості. Найменший розмір диспергованих часток біологічно активних сполук не менш 500нм, що не дає можливості їм проникати через усі пори біомембран клітин.

За прототип нами взято пристрій для механохімічної модифікації біологічно активних сполук, що включає млин, виготовлену з металу сферичну камеру у середині якої розміщені металеві сферичні робочі тіла й в твердій формі біологічно активні сполуки [2]. Недоліком прототипу є те, що в відомому пристрої для механохімічної активації біологічно активних сполук ініціюються реакції переходу механоактивованих електронів з сполук до електропровідної металевої камери. Це знижує кількість

вільних радикалів та іонів в сполуках і не приводить до суттєвого збільшення їх біологічної активності. Іншим недоліком прототипу є те, що його призначено для багаторазового використання при послідовній стерилізації. Це збільшує вірогідність зараження патогенними вірусами пацієнта. Крім того, розміри диспергованих часток біологічно активних сполук не менш 75нм, що не дає можливості їм проникати через усі пори біомембран клітин.

В основу винаходу поставлено задачу створити пристрій механохімічної активації біологічно активних сполук для більшої активації вільних радикалів та іонів, диспергування пікочастинок та збереження стерильності в біологічно активних сполуках, що поліпшить ефективність лікування хворих.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої який містить млин, стерильну одноразового використання сферичну камеру у середині якої розміщені сферичні робочі тіла й в твердій формі біологічно активні сполуки. Відповідно до винаходу, камера та робочі тіла виготовлені з загартованого скла з металевим зовнішнім покриттям на робочих тілах та на внутрішній поверхні камери, з боків камери знаходяться два відростки на яких камера кріпиться в млину, один з яких з'єднується з трубкою газопостачальника, а другий з'єднано через трубку з інгаляційною маскою і пацієнтом, максимальний зовнішній розмір робочих тіл більш ніж внутрішній діаметр двох відростків камери.

В запропонованій конструкції при роботі млину утворюються механічні напруги в біологічно активній сполуці, яка знаходиться між металевою пове-

(13) A

(11) 71716

(19) UA

рхню робочих тіл та внутрішню поверхню камери, що ініціює в ліках механохімічні реакції та сприяє утворенню високореакційних часток - вільних радикалів та іонів в ліках. В зв'язку з тим, що камера та робочі тіла виконані з загартованого механомічного скла, яке має властивості діелектрика, перехід електронів переважно проходить між металевими поверхнями внутрішньої частини камери, робочих тіл та ліками і майже не відбувається витік електронів назовні. При цьому в наслідок диспергування утворюються частки з мінімальним розміром до 10пм. Пероральне введення ліків в твердій або рідкій формі проводять з допомогою подачі газу через відростки один з яких з'єднується з трубою газопостачальника, а другий з'єднано через трубку з інгаляційною маскою до пацієнта. Використання робочих тіл з максимальним зовнішнім розміром більш ніж внутрішній діаметр двох відростків камери запобігає випадковому влученню їх до дихальних шляхів пацієнта або до шприца при проведенні ін'єкції. Диспергована до розміру пікочасток біологічно активна сполука легко проникає через пори біомембран клітин, що додатково посилює її лікувальні особливості [3]. Використання одноразових стерильних камер, робочих тіл для активації ліків виключає вірогідність імовірного переносу патогенних вірусів при ін'єкціях пацієнтів. Використання для виготовлення в якості матеріалу камери та робочих тіл із загартованого скла підвищує їх механічну міцність, що дозволяє підводити до них кількість механічної енергії до 50Вт/г. Металеve покриття також повністю обмежує намет скла у ліки при механохімічній активації.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленням, на якому зображено ескіз пристрою для механохімічної модифікації біологічно активних сполук. Пристрій містить: електродвигун шарового млину 1; вісь шарового млину 2; скляну частину камери 3; металеве покриття камери 4; відростки камери 5,6; скляну частину робочого тіла 7; металеве покриття робочого тіла 8; біологічно активну речовину 9; газопостачальник з трубою 10; інгалятор з трубою 11. Позицією 12 позначено пацієнта.

Інгаляційну маску з трубою 11 приставлено до дихальних шляхів пацієнта 12 і підключено через полу вісь шарового млину 2 та відросток 6 камери, яка складається з зовнішньої поверхні з загартованого механомічного скла 3 та внутрішньої металевої поверхні 4. В середині камери розміщені робочі тіла з загартованого механомічного скла 7 на поверхні яких розміщено металеве покриття 8, а також механохімічно активовані біологічно активні сполуки 9. Відросток камери 5, який закріплено на вісі електродвигуна шарового млину 1 та з'єднано з трубою газопостачальника 10.

Послідовності дій з пристроєм слідуючи. На фармацевтичному підприємстві стерильні ліки 9, робочі тіла 7 вкладаються у середину стерильної камери 3 і потім проводять герметизацію відростків 5,6 за допомогою їх зварювання. У лікарні перед лікуванням хворого камеру вставляють в осі млину 1,2 та закріплюють на відростках 5,6. При підключенні джерела зовнішнього електричного живлення до двигуна млину 1 та до газопостачальника компресорного типу 10 камера 3, робочі тіла 7 і біологічно активні сполуки 9 починають обертатись та коливатись, що ініціює механічну активацію біологічно активних сполук 9 та послідовно їх диспергацію й механохімічну активацію. Після закінчення активації камеру 3 виймають з млину та розгерметизовують, пилкою відпилюючи відросток 6. В утворений отвір вводять за допомогою шприца рідину для ін'єкції й розчиняють ліки. Після чого відсмоктують розчинені ліки з камери 3 та вводять їх хворому. При пероральному методі лікування постачання ліків 9 у формі наночасток з активованими вільними радикалами та іонами проходить через розгерметизовані відростки камери 5 й 6, полу вісь млину 2 й трубку до інгалятора 11 пацієнта 12.

Приладом практичної реалізації поданого пристрою може бути макет виконаний на базі мікромлину MMVE-0,5 в який вставили камеру з робочими тілами з механопрочного загартованого скла М1 з покриттями із срібла. Механохімічній активації піддавали антрацикліновий антибіотик-доксорубіцин. В механохімічно активованому препараті утворювалося на 10% більш позитивно заряджених іонів та в 5 раз більш високоактивних хімічних сполук - вільних радикалів хінонної природи. Диспергована до розміру пікочасток біологічно активна сполука легко проникала через пори біомембран клітин, що додатково посилювало її лікувальні особливості. Це підвищувало протипухлинну активність препарату до 50%, та зменшувало на 40% побічні ефекти в печінці при лікуванні щурів з резистентною до доксорубіцину карциномою Герена. Використання одноразових стерильних камер, робочих тіл для активації ліків виключало вірогідність імовірного переносу патогенних вірусів при ін'єкціях препарату.

Джерела інформації

1. Kuzuya M., Sasai Y., Mouri M., Kondo S. Mechanically-amplified plasma processing for drug engineering. Thin Solid Films. -2002 - 407.-P. 144-150
2. Тенцова А.И., Ажгихин И.С. Лекарственная форма и терапевтическая эффективность лекарств. М. Медицина. 1974
3. Червинская А.В. Небулайзерная терапия - современная технология лечения дыхательных путей. Российский медицинский журнал.-2001- №4.-С.30-32.