



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37020 (13) U  
(51) МПК (2006)  
A61F 2/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ВІДТВОРЕННЯ ПОВНОМАСШТАБНОЇ МОДЕЛІ АРТЕРІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НИРОК ДРІБНИХ ТВАРИН

1

2

(21) u200808280

(22) 19.06.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) ЛОКЕС ПЕТРО ІВАНОВИЧ, UA, КРАВЧЕНКО СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ДМИТРЕНКО НАДІЯ ІВАНІВНА, UA, СТАРЧЕНКО ІВАН ІВАНОВИЧ, UA, ПАНАСЕНКО ІГОР ГРИГОРОВИЧ, UA  
(73) ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ, UA

(57) Спосіб відтворення повномасштабної моделі артеріальної системи нирок дрібних тварин, що

включає заповнення судинної системи органа швидкотверднучою пластичною масою з наступним розплавленням м'яких тканин кородуючим розчином, який **відрізняється** тим, що при заповненні судинної системи органа розчином пластичної маси у судинному руслі створюють контрольований тиск, що не перевищує систолічний артеріальний тиск у тварин даного виду, шляхом під'єднання до інфузійної системи манометра.

Спосіб відтворення повномасштабної моделі артеріальної системи нирок дрібних тварин відноситься до галузі експериментальної біології і ветеринарної медицини, зокрема - до лабораторних методів дослідження особливостей будови судинного русла за допомогою вивчення судинних зліпків і може бути використаний у науковій роботі для вивчення анатомічних особливостей будови та визначення розмірів артеріальних, венозних та лімфатичних судин різних органів трупів тварин.

Аналогами корисної моделі, найбільш близькими за технічною суттю до корисної моделі, є наведені нижче способи виготовлення препаратів судинної системи внутрішніх органів, що відрізняються за видами ін'єкційних мас, які вводять до судинного русла органів.

Спосіб, при якому заповнення судин біологічного об'єкту здійснюють гарячими ін'єкційними масами (кармінно-желатиною за Ф.І. Ломинським [1]). Недоліком даного способу є необхідна умова підтримки постійної температури об'єкта, набору інструментів та пластичної маси, що створює певні труднощі у роботі.

Спосіб, при якому заповнення судин біологічного об'єкта здійснюють холодними ін'єкційними масами, наприклад низькомолекулярним каучуком за Большаковим [2]. Розплавлення м'яких тканин (корозіювання) здійснюють шляхом занурення препарату у концентровані розчини кислот чи лугів. Недоліком даного способу є необхідність ретельного літування всіх капілярів, тому що висока

проникна здатність маси спричиняє її витікання з дрібних судин.

Найбільш близьким за технічною сутністю до запропонованого способу є спосіб виготовлення корозійних препаратів судинної системи органів за І.П. Протасевичем та Н.І. Симоротом, що полягає у виявленні кровоносних судин ізольованих органів людини та тварин шляхом введення у відповідні магістральні артерії органів спеціалізованих пластичних мас. Для цього окремий орган чи відділ системи органів ізолюють, піддають перфузії 0,5% розчином нашатирного спирту (щоб вимити рештки крові), канюлюють магістральні кровоносні судини, через які буде здійснюватись ін'єкція та літують позаорганні гілки відповідних судин для запобігання виліву пластичної маси. Через магістральні судини вводять швидко тверднучу акрилову пластичну масу. Після полімеризації пластмаси орган занурюють у концентрований розчин сірчаної кислоти, витримують до 3 діб, щодобово замінюючи розчин на новий та промиваючи препарат під проточною водою для змиви м'яких тканин, що їх зруйнувала кислота. Готовий препарат має форму відповідного судинного русла та слугує для вивчення особливостей його будови [3].

Недоліками способу-прототипу є: необхідна ізоляція та перфузія органу, що призводить до зміни форми та топографії екстраорганичних гілок магістральних судин (в нашому випадку - ниркових артерій); відсутність контролю тиску під час інфузії пластмаси, що може впливати на розміри судин, ставить під сумнів вірогідність вимірювань та може

UA (19) 37020 (13) U

призводити до значних похибок під час статистичної обробки даних, не дозволяючи із упевненістю судити про структуру судинної системи об'єкта.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу відтворення повномасштабної моделі артеріальної системи нирок дрібних тварин, у якому забезпечується точне відтворення топографії артеріальних судин нирок та збереження їх природного діаметру, що досягається шляхом контролю тиску під час інфузії пластичної маси.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі відтворення повномасштабної моделі артеріальної системи нирок дрібних тварин, який включає заповнення судинної системи органу швидко тверднучою пластичною масою з наступним розплавленням м'яких тканин кородуючим розчином, відповідно до корисної моделі, при заповненні судин пластичною масою створюють контрольований тиск, що не перевищує систолічного артеріального тиску у тварин даного виду, шляхом під'єднання до інфузійної системи манометру.

Новим у способі, що пропонується, є те, що в судинному руслі об'єкту створюється контрольований тиск, що відповідає фізіологічному. Контроль здійснюється завдяки під'єднання манометру. Ця дія забезпечує точне відтворення топографії артеріальних судин, збереження їх природного діаметру, що дає змогу використовувати отримані препарати для об'єктивної оцінки змін будови судинного русла нирок за наявності різноманітних ренальних патологій.

Спосіб відтворення повномасштабної моделі артеріальної системи нирок дрібних тварин реалізують таким чином.

Для виготовлення моделі необхідно мати:

- Свіжий (не пізніше 10 хвилин від зупинки серця) труп або тварину у стані агонії;
- Операційну бригаду у складі 2-3 чол;
- Пластичну масу Редонт-03 для виготовлення ортодонтичних (протезних) апаратів;
- Манометр мембранний медичний МММ-01 Ул;
- Гепарин у розчині 5000 МО/мл;
- Шприци одноразові об'ємом від 2мл до 200мл з голками;
- Набір хірургічний великий;
- Шовк хірургічний №4;
- Систему для внутрішньовенних інфузій;
- Гумові чи полімерні шланги різних діаметрів (від 6мм до 12мм)

- Ексикатор скляний великий;
- 20-% розчин сірчаної кислоти;
- Витяжну шафу.

Техніка виконання:

В роботі було використано трупи кішок без ренальної патології, кішок, що хворіли на полікістоз нирок, кішок, що хворіли на гломерулонефрит та труп собаки з новоутворенням нирки. Тварині у стані агонії внутрішньовенно вводили фізіологічний розчин з додаванням гепарину 1000 МО/мл у об'ємі, що відповідає 200 МО гепарину на 1кг маси тварини (цей об'єм зазвичай складав 0,2-1мл для кішок та 1-3мл для собак). Така доза гепарину запобігає тромбоемболії артерій та в той же час не

призводить до змін стінок судин [4]. Це необхідно для запобігання передчасного зсідання крові та тромбування судин під час подальшої інфузії пластичної маси. Свіжий труп розміщували на операційному столі для дрібних тварин у дорсовентральному положенні та фіксували. Розтинали грудну порожнину, пунктували дугу аорти шприцем з голкою діаметром не більше 0,6мм (застосування голки більшого діаметру травмує судину) та ін'єктували фізіологічний розчин з додаванням гепарину у кількості 1000 МО/мл у кількості 0,3мл [4]. Витримували експозицію 20 хвилин. Розтинали черевну порожнину. Лігували аорту на 20-25мм дистальніше ниркових артерій [5] шовком №4, не пошкоджуючи її. Літування аорти у вказаному місці не перешкоджає надходженню пластичної маси до артерій дванадцятипалої кишки, що в подальшому важливо для контролю заповнення судин. При цьому каудальна порожниста вена не повинна потрапити під лігатуру. Це необхідно для забезпечення безперешкодного відтоку крові через систему ниркових артеріо-венозних колатералей під час інфузії пластичної маси.

Препарували грудний відділ аорти, відтинали аорту від серця дистальніше місця попередньої пункції (для запобігання вливу пластичної маси через пунктуаційний отвір). Відразу ж фіксували відпрепаровану частину аорти на двох прошивних лігатурах з шовку №4.

Паралельно готували до використання пластичну масу Редонт-03. Редонт-03 (виробник - АТ "Стома", м. Харків) являє собою самотверднучу пластичну масу на основі сополімеру акрилової групи, забарвлену в рожевий колір, прозору, що складається з двох компонентів: порошку (власне пластична маса) та рідини (розчинник). Для приготування пластмаси слід використовувати чистий керамічний або скляний посуд. У порошок поступово доливали рідину та ретельно розмішували склянню паличкою до отримання однорідної маси рідкої, але в'язкої консистенції. У окремих випадках до пластичної маси додавали барвники (1-2 краплі кольорових гелевих чорнил). Перевірку консистенції здійснювали заливанням проби готової пластичної маси у шприц з голкою діаметром 0,8мм, без поршня. Готова маса повинна виткати через голку повільно у вигляді густих крапель. При цьому співвідношення компонентів не відповідає інструкції виробника (рекомендоване співвідношення - 2 частини порошку та 1 частина розчинника - призводить до отримання густої маси тістоподібної консистенції, що використовується для виготовлення ортодонтичних та ортопедичних апаратів) та становить відповідно 1:3-1:4 порошку та розчинника. Пластичну масу набирали у шприц об'ємом від 20мл до 200мл, в залежності від розміру тварини. Контроль тиску під час інфузії здійснювали за допомогою манометру мембранного медичного МММ-01 Ул, з діапазоном вимірювань 20-300мм рт.ст., основною похибкою  $\pm 3$ мм рт.ст. Прилад не потребує коригування нульового положення стрілки протягом всього строку експлуатації (5 років).

Шприц обладнували трубкою від системи для внутрішньовенних інфузій, до якої через перехід-

ник підключали манометр та інфузійну трубку (для кішок) чи шланг більшого діаметру (для більших тварин) довжиною 100-150мм. Кінець трубки (шлангу) був зрізаним під кутом 45°, без гострих виступів. Такий кут зрізу є оптимальним для запобігання розривів аорти під час введення інфузійної трубки (шлангу).

Трубку (шланг) вводили у аорту на глибину 20-30мм та надійно фіксували лігатурами, досягаючи герметичності системи аорта-шприц. Пластичну масу вводили під тиском поршня 110мм рт.ст. для кішок та 118мм рт.ст. для собак, не перевищуючи систолічного тиску у клінічно здорових тварин даного виду [6]. Орієнтиром достатнього наповнення артеріальної системи нирок була поява пластичної маси у артеріальних судинах дванадцятипалої кишки на рівні середньої частини підшлункової залози, що контролювали візуально. Слід зазначити, що приготування пластичної маси та підготування трупу необхідно виконувати одночасно, оскільки пластичну масу можна ефективно використати не пізніше, ніж через 1-2 хвилини після розведення. Трубку манометра слід замінювати після кожного досліджу.

Внаслідок того, що тварині попередньо вводили гепарин, кров не зсідалась та мала змогу під тиском пластичної маси вільно виходити у венозне русло. Після введення пластичної маси герметизували дугу аорти гемостатичним затискачем, зашивали черевну порожнину та залишали труп при кімнатній температурі на 3 години для полімеризації пластичної маси. Після цього обережно розкривали грудну та черевну порожнини, знімали затискач, відпрепарувували аорту, нирки з прилеглими тканинами аж до лігатури на черевній аорті. Препарат занурювали у 20%-й розчин сірчаної кислоти у скляному ексикаторі та залишали у витяжній шафі на 4-5 діб. Один раз на добу препарат промивали у проточній воді для змиття решток

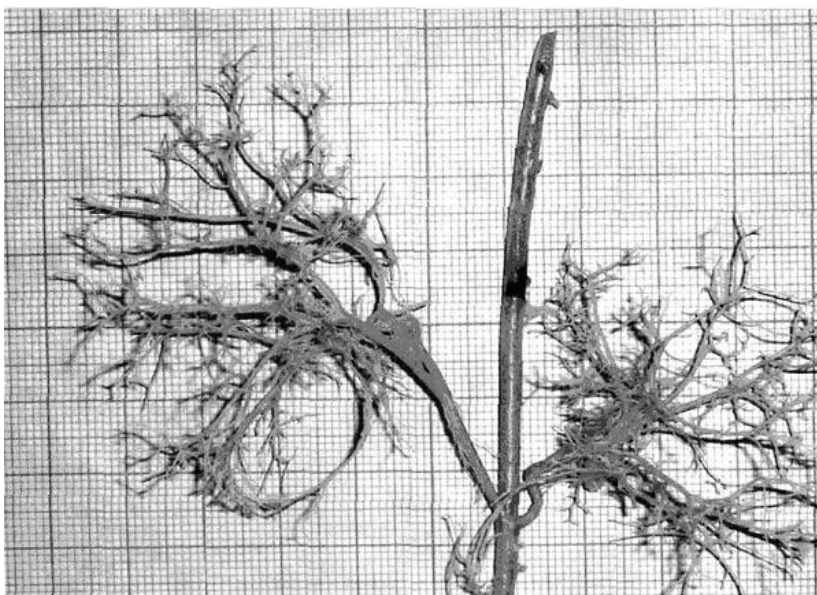
м'яких тканин, а розчин замінювали на новий. Після розплавлення всіх решток тканин препарат промивали водою та висушували.

Готові препарати мають характерний вигляд (Фігура 1-3).

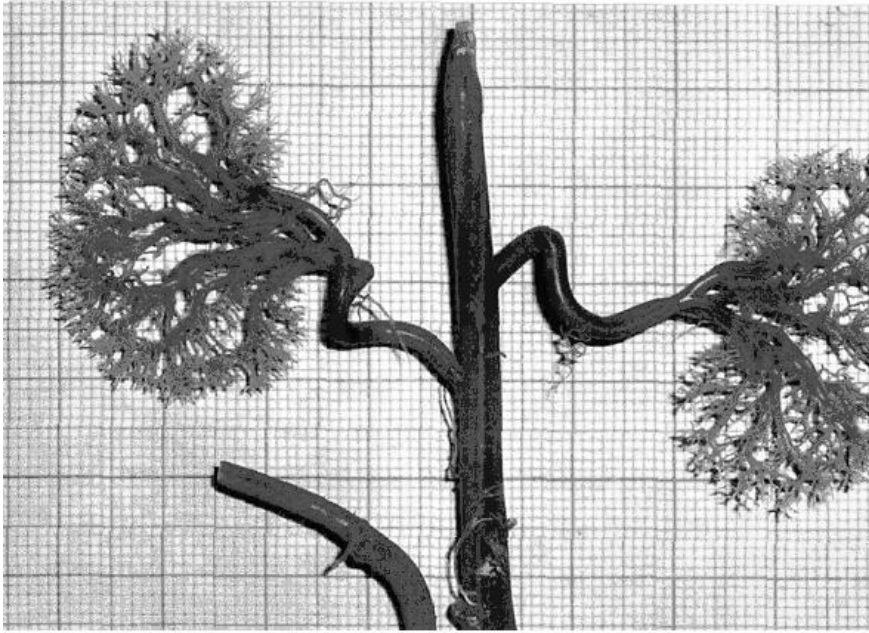
Запропонований спосіб відтворення повномасштабної моделі артеріальної системи нирок дрібних тварин дозволяє отримати більш досконалі зліпки судинного русла органу, що дає можливість вивчати особливості будови судинної системи як показника, що характеризує зміни органу за різних фізіологічних та патологічних станів. Завдяки цьому спосіб може використовуватися як в експериментальній, так і в клінічній ветеринарній медицині.

#### Список літератури

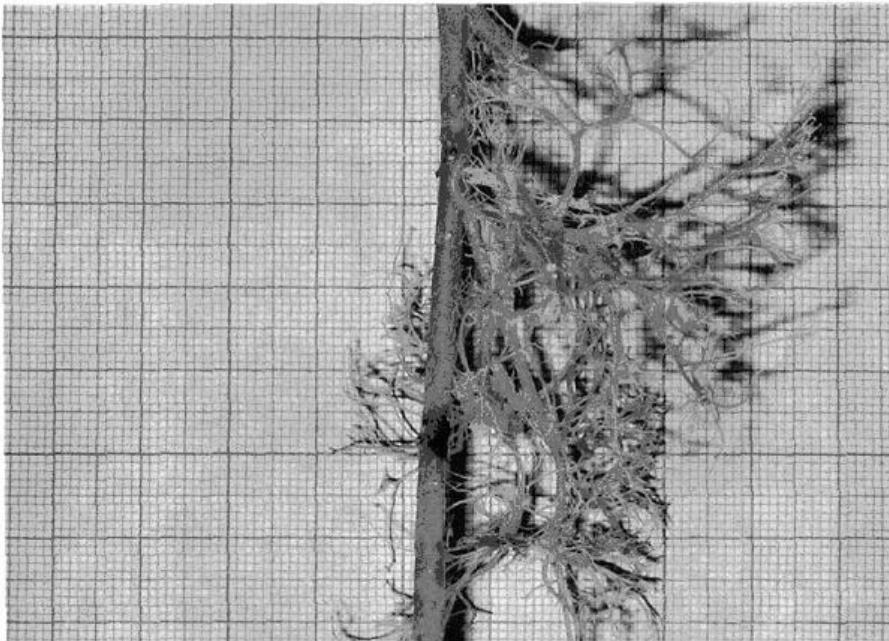
1. Анатомическая техника. Ярославцев Б.М. - Фрунзе, 1961. -С.405.
2. Южелевский Ю.А., Петришин В.Л., Семенов Г.М., Федосеева Н.Н. Применение низкомолекулярного каучука СКТН-МЕД для инъекции сосудов //Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. - 1983. -№7. - С.88-92.
3. Протасович И.П., Симорот Н.И. Апарат для приготовления коррозионных препаратов сосудистой системы ускоренным методом //Здравоохранение Белоруссии. - 1969. - №1. - С.83-84.
4. Пламб, Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине /Перев. с англ. Е.И. Осипова. - М.: Аквариум ЛТД, 2002. -С.381-385.
5. Дж. С. Бонд, К. Патерсон, А.Х. Мей. Топографическая анатомия собаки и кошки: Пер. с англ. -MoraVapless, Чехия.: 1995. -192с.
6. Клиническая фармакология /В.Д. Соколов, Н.Л. Андреева, Г.А. Ноздрин и др.; Под ред. В.Д. Соколова. -М.: Колос С, 2003. -464с.



Фиг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3