



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 115365

(13) U

(51) МПК

G09B 23/28 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 11596**

(22) Дата подання заявки: **16.11.2016**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.04.2017**

(46) Публікація відомостей **10.04.2017, Бюл.№ 7**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Кебкало Андрій Борисович (UA),  
Рубленко Михайло Васильович (UA),  
Рубленко Сергій Васильович (UA),  
Трилеський Єгор Володимирович (UA),  
Ільницький Микола Григорович (UA),  
Негря Євген Васильович (UA),  
Клюзко Іван Вячеславович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ІМЕНІ П.Л.  
ШУПИКА,  
вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, 04112 (UA)**

## (54) СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ ГОСТРОЇ МАСИВНОЇ ШЛУНКОВО-КИШКОВОЇ КРОВОТЕЧІ

(57) Реферат:

Спосіб моделювання гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі шляхом виконання лапаротомії, виділення і тунелізації шлунково-сальникової артерії та вени в просвіт шлунка через мікрогастротомний доступ за допомогою додаткового гастротомного розрізу. Тунелізацію виконують в верхній третині по великій кривизні тіла шлунка. Спочатку створюють підслизовий тунель з розсіченням серозної та м'язової оболонки шлунка довжиною 7 см по напрямку великої кривизни, далі, по середині розсіченої зони, вище вказаного підслизового тунелю, у тому ж поздовжньому напрямку виконують глибше розсічення 1,5 см з наскрізним проникненням через слизову шлунка в просвіт шлунка, та для досягнення стабільності судинного пучка та герметизації шлунка виконують зведення країв тунелю як серозними, так і субмукозними швами.

UA 115365 U



Корисна модель, що заявляється, належить до галузі медицини, зокрема до хірургії і може бути використана для вивчення в експерименті особливостей патогенезу, клінічного перебігу, а також для порівняння ефективності різних методик ендоскопічного лікування гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі. Корисна модель може бути також використана з тренувальною метою під час опанування лікарем-ендоскопістом методик ендоскопічного гемостазу.

Існує багато різноманітних методик формування експериментальної виразки, що кровить. Методики двоступеневого моделювання кровоточивих виразок застаріли та не можуть бути прийнятними по біоетичних причинах, оскільки за час очікування розвитку виразки тварина піддається стражданню.

Відомо декілька способів одномоментного моделювання гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі. Всі способи передбачають послідовність дій, суттєвою ознакою яких є хірургічні маніпуляції, що призводять до виведення судини, що кровопостачає шлунок, на поверхню слизової оболонки шлунка. Одна з моделей передбачає повне пересічення артерії, що кровопостачає шлунок, тунелізацію її в просвіт шлунка на 2-3 см через мікрогастротомний розріз по типу кінцець-в-бік (кінець пересіченої артерії в бік стінки шлунка).

Для зазначеної моделі використовується коротка шлункова артерія, що розташована в близькості до селезінки. Для попередження кровотечі з пересіченої артерії виконується її окутування надувною манжетю. Просування судини через мікрогастротомний розріз та налагодження манжети виконується з використанням додаткового гастротомного розрізу. Десуфляція манжети в просвіт шлунка призводить до припинення перетиснення судини та початку кровотечі. В випадку необхідності манжета може бути повторно накачана. Одним з недоліків даної методики є те, що коротка шлункова артерія розташована в безпосередній близькості до селезінки, що суттєво збільшує ризик появи випадкової травматизації цього органу під час хірургічної маніпуляції. Другим недоліком є те, що сама коротка шлункова артерія в діаметрі менша за шлунково-сальникову або гастродуоденальну артерію. Пошук її в структурах великого сальника утруднений. В зоні її розташування великий сальник має розгалужену систему васкуляризації, що додає труднощів під час виконання дисекції судини. Ще одним недоліком є те, що після занурення судини в просвіт шлунка, остання знаходиться в шлунку своїм вільним (не фіксованим) кінцем. Таке не фіксоване розташування завдає труднощів при спробі локалізувати судину для проведення маніпуляції на ній. Окрім того, формування судини зі сліпим кінцем пояснює схильність судини до тромбування, що обґрунтовує введення антикоагулянтів експериментальній тварині.

Ще одна модель формування одноетапної масивної шлункової кровотечі має назву «ендоскопічна внутрішньопросвітна модель кровоточивої виразки». Така модель передбачає виконання симультантної гастроскопії та лапароскопії у експериментальній тварині. Лапароскопічний доступ виконується в т. Мак Бурнея. Лапароскопічна трансліюмінація дозволяє візуалізувати шлунково-сальникову артерію гастроскопом. Для достовірного підтвердження наявності кровотока в судині, що «просвічується», виконується Допплер дослідження. Після підтвердження наявності спроможної судини у великій кривизні шлунка, виконується доступ до останньої з використанням ендоскопічних біопсійних щипців та ендоскопічної петлі для поліпектомії. Для попередження зісковзування ділянки шлунка з судиною, остання інвагується в просвіт шлунка за допомогою лапароскопічного інструментарію через додаткові трансабдомінальні порти. Враховуючи значну технічну складність таких маніпуляцій, описана методика не отримала популярність серед дослідників.

Найбільш близьким до запропонованого і тому взятий нами за прототип спосіб експериментального відтворення масивної шлункової кровотечі використовуючи тунелізацію пучка шлунково-сальникових судин в просвіт шлунка, без первинного порушення цілісності їх просвіту. Вказаний спосіб пропонує послідовність дій, що включають: виділення в препілоричній ділянці по великій кривизні шлунка шлунково-сальникової вени та артерії єдиним пучком з тканин великого сальника, виведення отриманого пучка через тунельний просвіт шлунка на його слизову. В цьому випадку модель передбачає співвідношення судин до стінки шлунка у вигляді бік-в-бік, що є більш фізіологічним та відображає конфігурацію судинного русла в кратері кровоточивої виразки. Така модель також дозволяє уникнути технічних складностей, що можуть бути викликані повторними інфусуфляціями та десуфляціями затульних манжет, отже, забезпечує контрольований початок кровотечі. Перевагою описаної моделі є можливість підтримувати фізіологічний кровотік в тунелізованих судинах до того моменту, поки не настане час ініціювати гостру кровотечу. Для отримання кровотечі з тунелізованих судин необхідно виконати порушення їх цілісності за допомогою гострого ендоскопічного інструментарію. Описаний прототип виконується в двох варіаціях. Перша варіація не передбачає виконання додаткового гастротомного розрізу для мануального асистування при тунелізації судинного

пучка. В даному прототипі запропоновано занурення судинного пучка, що подається через мікротунель, за допомогою ендоскопічної петлі. Друга варіація передбачає використання додаткового гастротомного розрізу з метою просування судинного пучка через мікрогастротомію.

Після проведення судинного пучка через стінку шлунка, останній фіксується ззовні за адвентицію стінки судин до серозної поверхні шлунка переривними швами. Даний спосіб дозволяє забезпечити більш фізіологічний кровообіг в експериментальній зоні, забезпечує контрольований процес ініціації кровотечі. Але, даний спосіб потребує модифікації через значну частоту відмов. Відмова в досягненні експериментальної задачі може проявлятися двома небажаними явищами. Перше небажане явище - це можливі труднощі в отриманні кровотечі з судинного пучка через часткове або повне порушення кровотоку в ньому, або тромбування його. Це явище виникає внаслідок того, що отриманий пучок робить занадто сильний вигин під гострим кутом, коли проникає через всю товщу стінки шлунка, а також внаслідок того, що фіксування пучка виконується за рахунок підшивання його стінок до адвентиції шлунка. Друге небажане явище - це негерметичність стінок в ділянці виведення судинного пучка, що значно ускладнює проведення фіброгастродуоденоскопії. Пояснюється це тим, що фіксування пучка виконується лише ззовні. При занадто щільній фіксації стінок судин до стінки шлунка може виникати згадане вище перетиснення просвіту судин та порушення кровообігу.

Задачею корисної моделі, що заявляється, є розробка способу моделювання кровотечі, що дозволить усунути вище зазначені недоліки.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі моделювання гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі виконується тунелізація шлунково-сальникової артерії та вени в просвіт шлунка через окремий мікрогастротомний доступ за допомогою додаткового гастротомного розрізу, згідно з корисною моделлю, тунелізацію виконують в верхній третині по великій кривизні тіла шлунка, спочатку створюють підслизовий тунель з розсіченням серозної та м'язової оболонки шлунка довжиною 7 см по напрямку великої кривизни, далі, по середині розсіченої зони, вище вказаного підслизового тунелю, у тому ж поздовжньому напрямку виконують глибше розсічення 1,5 см з наскрізним проникненням через слизову шлунка в просвіт шлунка, та для досягнення стабільності судинного пучка та герметизації шлунка виконують зведення країв тунелю як серозними (ззовні шлунку), так і субмукозними (зсередини шлунка) швами.

Зшивання стінок судинного пучка зі стінками шлунка не виконується, задля запобігання порушення кровотоку в судинному пучку.

До даної корисної моделі автори прийшли провівши експеримент на свинях породи «Крупна біла» обох статей, у віці від 7 до 12 місяців та вагою 70 до 95 кг.

Спосіб моделювання гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі здійснюється наступним чином.

За 3-5 діб до назначеного експерименту тварина переводиться з місць загального утримання в окремий бокс. Тварина зважується. Проводиться дослідження загального аналізу крові. Не пізніше ніж за 10 годин до початку експерименту тварина обмежується в прийомі їжі, але зберігається прийом води. За 1,5 години до операції проводиться санітарна обробка. Для забезпечення медикаментозного сну проводиться комбінація (ацепромазину та кетаміну з тіопенталом) або (ацепромазину і тіопенталу натрію з пропофолом).

Після знерухомлення тварини (після введення ксилазину та золетілу) проводиться пункція та катетеризація вени вушної раковини.

Виконується остаточна гігієнічна обробка (миття, первинна підготовка операційного поля). Після завершення санітарно-гігієнічної обробки тварина доставляється в операційний блок. Підтримка медикаментозного сну до початку активних дій здійснюється введенням розчину пропофолу через інфузомат зі швидкістю 0,25-0,5 мл на 1 кг ваги тварини в годину. В операційній тварину укладають на операційний стіл на спину та фіксують за кінцівки ремнями. Налагоджується анестезіологічний моніторинг.

Загальну анестезію досягають шляхом комбінованого ендотрахеального наркозу, що включає використання ацепромазину та кетаміну з тіопенталом, або ацепромазину і тіопенталу з пропофолом, ізофлюраном, в стандартних дозуваннях. Після обробки поля розчинами антисептиків виконується лапаротомія.

В структурах сальника, по великій кривизні шлунка на рівні середньої її третини виділяється шлунково-сальникова артерія та вена, єдиним мобільним пучком довжиною до 8 см. На рівні середньої третини шлунка добре візуалізуються вказані структури, тому пошук їх не завдасть труднощів.

На великій кривизні шлунка на рівні верхньої третини виконується розсічення довжиною 7 см по напрямку великої кривизни. Розсіченню піддається серозна та м'язова оболонки шлунка, до підслизового шару. По середині розсіченої зони у тому ж поздовжньому напрямку виконується

5 Виконується гастротомія до 5 см у поздовжньому напрямку на передній поверхні шлунка на відстані до 6 см від великої кривизни. Попередньо підготовлений судинний пучок укладається в підготовлене ложе. За допомогою додаткового гастротомного отвору виконується інвагінація частини судинного пучка через наскрізний канал, в просвіт шлунка. Через додатковий гастротомний отвір виконується контроль укладки судинного пучка на слизовій шлунка. Ділянка

10 повного пересічення стінки шлунка закривається двома субмукозними швами через сусідній гастротомний розріз, без захвату в шов стінок судинного пучка.

Серозними швами закривається стінка шлунка над укладеним судинним пучком, з формуванням каналу. Таким чином судинний пучок та частина його, що пролабує в просвіт шлунка - надійно фіксовані. При цьому, внаслідок того, що стінки судинного пучка не

15 прошиваються, а пучок лежить в довгому каналі, досягається не натяжний, герметичний спосіб фіксації.

З метою контролю кровотоку в інтрагастральному сегменті судинного пучка виконується Допплер дослідження. Допплер датчик заводиться через гастротомний розріз. Після підтвердження адекватного кровотоку ушивається гастротомний розріз. Виконується контрольна

20 гастроскопія задля перевірки адекватної візуалізації інвагінованого сегменту судинного пучка. Також проводиться контроль на герметичність. Наглухо зашивається черевна стінка.

Післяопераційний нагляд здійснюється безпосередньо в операційному блоці, з подальшим переведенням тварини в індивідуальний бокс, після відновлення адекватного самостійного дихання при показниках  $SpO_2$  не менш 90-94 % та систолічного артеріального тиску не нижче

25 100 мм рт ст. Знеболення забезпечується введенням ненаркотичних анальгетиків з групи НПЗЗ.

Моделювання гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі виконується у заданий час, шляхом ендоскопічного (фіброгастроудоденоскопія) порушення цілісності стінки інвагінованого судинного сегмента.

Вивчення особливостей патогенезу, клінічної та ендоскопічної картини шлунково-кишкової

30 кровотечі, апробація методик ендоскопічного гемостазу виконується після початку кровотечі з досліджуваної судини.

Конкретний приклад здійснення експериментальної моделі масивної шлункової кровотечі.

05.07.2016 р. В експерименті використовували 5 статевозрілих свиней породи «Крупна біла» (4 самки - 1 самець). Згідно з вказаним вище протоколом експериментальним тваринам була

35 виконана операція: Лапаротомія, виділення та тунелізація шлунково-сальникової артерії та вени в просвіт шлунка (по великій кривизні шлунка в середній його третині) за допомогою додаткового гастротомного розрізу.

Через 30 хвилин після закінчення операції всім експериментальним тваринам була виконана гастроскопія. У всіх експериментальних тварин на слизовій шлунка можливо було встановити

40 наявність спроможного фіксованого судинного пучка. Герметичність стінок шлунка була розцінена як задовільна. За допомогою біопсійних щипців було виконано порушення цілісності судинного пучка. Була отримана змішана (артеріо-венозна) кровотеча.

Доказова база: спроможна модель гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі досягнута у 100 % випадків.

Аналіз результатів моделювання гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі виявив

45 значні переваги запропонованого способу перед прототипом.

Перевагами запропонованого способу перед прототипом є те, що він дозволяє забезпечити герметичність шлунка в місці проникнення судинного пучка через стінку шлунка. Запропонований спосіб фіксації судинного пучка забезпечує надійність кріплення та попереджує

50 мобільність судинного пучка. Окрім того, за рахунок поступового занурення судинного пучка в просвіт шлунка, досягається збереження ламінарного потоку в судинах та попереджається можливість формування перегинів, які можуть компрометувати кровотік. Вибране судинне джерело дозволяє отримувати контрольований початок кровотечі з судини діаметром більше 3 мм. Вибрана локалізація для формування тунелю є найбільш зручною для хірурга-ендоскопіста

55 та дозволяє використовувати стандартне гастроскопічне обладнання.

Все зазначене вище можна віднести до технічного результату.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Спосіб моделювання гострої масивної шлунково-кишкової кровотечі шляхом виконання лапаротомії, виділення і тунелізації шлунково-сальникової артерії та вени в просвіт шлунка
- 5 через мікрогастротомний доступ за допомогою додаткового гастротомного розрізу, який **відрізняється** тим, що тунелізацію виконують в верхній третині по великій кривизні тіла шлунка, спочатку створюють підслизовий тунель з розсіченням серозної та м'язової оболонки шлунка довжиною 7 см по напрямку великої кривизни, далі, по середині розсіченої зони, вище вказаного
- 10 підслизового тунелю, у тому ж поздовжньому напрямку виконують глибше розсічення 1,5 см з наскрізним проникненням через слизову шлунка в просвіт шлунка, та для досягнення стабільності судинного пучка та герметизації шлунка виконують зведення країв тунелю як серозними, так і субмукозними швами.

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601