



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45073

(13) A

(51) 7 G09B23/28

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

(54) СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ ДВОСТОРОННЬОЇ ОБШИРНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ЛЕГЕНЬ

1

2

(21) 2001042845

(22) 25 04 2001

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р.

(72) Вайда Роман Йосипович, Герасимюк Ілля
Євгенович, Вайда Андрій Романович, Заячківський
Сергій Адамович(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА
АКАДЕМІЯ ІМ. І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО(57) Спосіб моделювання двосторонньої обширної
резекції легень, який включає розкриття плевраль-
ної порожнини з наступною одномоментною пупль-
монектомією з одного боку і нижньою лоб- або бі-
лобектомією - з протилежного, який відрізняється
тим, що безпосередньо перед резекцією легене-
вий стовбур послідовно звужують трьома кетгутто-
вими лігатурами різної товщини на 2/3, 1/2 і 1/3 йо-
го діаметра відповідно

Винахід належить до медицини, а саме експе-
риментальної патології, і може бути використаний
при дослідженні патологічних процесів у пупль-
монології і торакальній хірургії.

Відомий спосіб моделювання двосторонньої
обширної резекції легень, який включає розкриття
плевральної порожнини з наступною одномомент-
ною пупльмонектомією з одного боку і нижньою
лоб- або білобектомією — з протилежного [1].

Недоліком відомого способу є недостатня
ефективність і відтворюваність, що впливає з
травматичності втручання, яка в свою чергу обу-
мовлює високий ступінь ризику ускладнення у ран-
ньому післяопераційному періоді, головним чином
у вигляді набряку легень через виражену легеневу
артеріальну гіпертензію.

В основу винаходу поставлене завдання вдос-
коналити відомий спосіб моделювання двосторон-
ньої обширної резекції легень, в якому шляхом до-
зованого обмеження припливу крові з правого
шлуночка у судинне русло малого кола кровообігу
досягають зменшення травматичності операції, по-
передження набряку легень у ранньому післяопе-
раційному періоді, а отже - підвищення відтворен-
ня моделі та її ефективності.

Поставлене завдання вирішують тим, що у ві-
домому способі моделювання двосторонньої об-
ширної резекції легень, який включає розкриття
плевральної порожнини з наступною одномомент-
ною пупльмонектомією з одного боку і нижньою
лоб- або білобектомією — з протилежного, згідно з
винаходом безпосередньо перед резекцією легене-
вий стовбур послідовно звужують трьома кетгут-
товими лігатурами різної товщини на 2/3, 1/2 і 1/3

його діаметра відповідно.

Перелік мікрофотографій

Фіг. 1 (мікрофото) Набряк міжальвеолярних
перегородок, виражена клітинна інфільтрація сті-
нок альвеол і дрібних бронхів через два дні після
резекції 67% легеневої тканини. Гематоксилін - еозин,
об'єм 20, ок. 10. Фіг. 2 Набряк елементів аерогематичного
бар'єру. Виразений піноцитоз у відростках ендотеліоцитів
через 4 дні після резекції 67% легеневої тканини. Електронограма X 12000.

Фіг. 3 Утворення вакуолів під ендотеліоцитами
через 7 днів після резекції 75% легеневої тканини.
Електронограма X 8000.

Спосіб здійснюють таким чином. Тварини, що
не отримували їжі впродовж 14 годин, внутрішньо-
м'язово вводять промедол (із розрахунку 10 мг/кг і
атропін - 0,1 мг/кг маси тіла), після чого через 30
хвилин внутрішньоплевально вводять розчин барбітурату
(гексенал або тіопентал натрію із розрахунку 50 мг/кг
маси тіла). В стані наркозу тварину інкубують. Кероване
дихання кімнатним повітрям здійснюють апаратом під
тиском ПО-130 мм вод. ст. з частотою 12 - 15 дихань за
хвилину. Тварину фіксують на правому боці. Після обробки
операційного поля виконують лівосторонню торакотомію по
п'ятому міжребер'ю. Паралельно до діафрагмального
нерва розсікають перикард, виділяють легеневий
стовбур і звужують його просвіт трьома кетгуттовими
лігатурами. Першу лігатуру накладають дистальніше на 2 -
2,5 см над виходом легеневого стовбура із правого
шлуночка (товщина кетгуттової нитки № 1) і звужують
його на 2/3 діаметра, другу лігатуру (кетгут № 2) розмі-
щують дистальніше на 0,3 см від першої і звужують
легеневий стовбур на

(13) A

(11) 45073

(19) UA

1/2 діаметра, третю лігатуру (кетгут № 3) - дистальніше на 0,5 см від другої, звужуючи судину на 1/3 діаметра

Видаляють ліву легеню, а далі через розтин в медіастинальній плеврі між стравоходом і задньою порожнистою веною з допомогою затискача Дюваль в лівий геміторахс переміщують і видаляють нижню частку правої легені (резекція 67% легеневої тканини), або нижню і присерцеву частки правої легені (резекція 75% легеневої тканини). Розріз у перикарді, а також у грудній стінці зашивають наглухо. До і після видалення легеневої тканини, а також під час виведення тварин з досліду пункційним методом з допомогою апарата Вальдмана вимірюють тиск крові в легенево́му стовбурі нижче і вище місця його звуження. Для визначення насичення крові киснем проводять оксигемометрію. Проби крові забирають із стегової артерії і вени. Крім того проводять гістологічне та електронномікроскопічне дослідження легеневої тканини.

Приклад 1. Безпородний собака масою тіла 16 кг, наркоз промедол-тіопенталовий. Після обробки операційного поля виконана лівобічна торакотомія по п'ятому міжребер'ю. Краї рани розведені ранорозширювачем. При відведенні легені до хребта в рані видно серце з перикардом. Дорзальніше від лівого діафрагмального нерва і паралельно до нього зроблено розтин перикарда. Виділено легене́вий стовбур. Тиск крові в легенево́му стовбурі складав 250 мм вод.ст. Визначено діаметр стовбура і згідно його величини підготовлено кетгутову лігатуру для звуження судини. Легене́вий стовбур звужено послідовно трьома кетгутовими лігатурами. Першою кетгутовою лігатурою (кетгут № 1) звузили стовбур на 2/3 діаметра, на 0,3 см дистальніше від першої, другою лігатурою (кетгут № 2) легене́вий стовбур звужено на 1/2 просвіту судини, третю лігатуру (кетгут № 3) накладено дистальніше на 0,5 см від другої і звужено стовбур на 1/3 діаметра. Далі проведено видалення лівої легені і через розріз у медіастинальній плеврі між стравоходом і задньою порожнистою веною виконано нижню лобектомію правої легені. Тиск крові в легенево́му стовбурі нижче місця звуження складав 440 мм вод.ст., вище звуження - 275 мм вод.ст. Розрізи в перикарді і грудній стінці зашити наглухо. Насичення крові в стего́вій артерії після операції складало 80,2% HbO_2 (до операції 93%) в стего́вій вені - 56% (до операції 74% HbO_2). Через два дні після операції зроблена повторна торакотомія. При огляді місця звуження легенево́го стовбура встановлено, що перша лігатура відсутня внаслідок розсмоктування. На місці перев'язки залишилися тільки обривки набряклого кетгута. Друга і третя лігатури - без особливостей. Тиск крові проксимальніше місця звуження становив 410 мм вод.ст., дистальніше - 275 мм вод.ст., насичення крові киснем перед торакотомією становило в стего́вій артерії 81,6% HbO_2 , в стего́вій вені 58,3% HbO_2 . Макроскопічне - легень виглядали розправленими, повітряними, без видимих ателектазів, рожевого забарвлення.

При гістологічному дослідженні легеневої тканини спостерігалось розширення респіраторного відділу. В субплевральних відділах альвеоли виглядали розширеними, в їх просвітах виявлялась

невелика кількість серозної рідини і поодинокі злушчені клітини альвеолярного епітелію. Міжальвеолярні перегородки потовщені, спостерігалась виражена клітинна інфільтрація (Фіг. 1). Особливістю мікроциркуляторного русла залишеної легеневої тканини є збільшення кількості капілярів в міжальвеолярних перегородках і розширення їх просвіту, що приводило до збільшення площі аерогематичного бар'єру. В цитоплазмі ендотеліальних клітин виявлено виражений піноцитоз, часто з утворенням великих вакуолів. Базальний шар аерогематичного бар'єру потовщений. Фібрилярні структури розширені, часто втрачають характерну для них структуру. Набряк і органічно змінені органели зустрічаються в альвеолоцитах першого і другого типів. Але в цілому їх структура була збережена.

Отже, корекція внутрішньолегеневої гемодинаміки при двосторонніх обширних резекціях легень попереджує діapedез крові в альвеоли і набряк легень. Виявлені структурні зміни в елементах аерогематичного бар'єру співрозмірні із важкістю операційної травми.

Приклад 2. Безпородна собака масою тіла 10 кг, наркоз тіопенталовий з премедикацією промедолом, насичення крові киснем в стего́вій артерії становило 92,7% HbO_2 , в стего́вій вені 73,2% HbO_2 . Проведена торакотомія по п'ятому міжребер'ю зліва. Розкрита порожнина перикарда, виділений від аорти легене́вий стовбур, встановлено його діаметр. Тиск крові в легене́вій артерії складав 256 мм вод.ст. Виконано звуження легенево́го стовбура трьома кетгутовими лігатурами. Тиск крові нижче звуження сягав 456 мм вод.ст., вище звуження - 185 мм вод.ст. Виконана двостороння обширна резекція легень з резекцією 67% легеневої тканини (лівостороння пупьомектомія і правостороння нижня лобектомія). Тиск після операції складав нижче звуження стовбура 455 мм вод.ст., вище звуження - 270 мм вод.ст. Розрізи в перикарді і грудній стінці зашити наглухо. Насичення крові киснем становило в стего́вій артерії 78% HbO_2 , в стего́вій вені - 57% HbO_2 . Повторна торакотомія через 4 дні. На місці звуження легенево́го стовбура перша і друга лігатури відсутні. На стінці легенево́го стовбура збереглась звужуюча лігатура, виконана кетгутовою ниткою № 3. Тиск в легене́вій артерії нижче лігатури становив 410 мм вод.ст., вище лігатури - 330 мм вод.ст. Вісцеральна плевро місцями покрита фіброзним налетом. Легеня розправлена, повітряна, рівномірно приймає участь в дихальних рухах, рожевого забарвлення. При гістологічному дослідженні встановлено, що повітряність залишеної паренхіми зростає за рахунок розширення альвеолярних ходів, альвеол. В результаті інтерстиціального набряку, клітинної інфільтрації і порушення кровотоку має місце потовщення стінок альвеол. Судини гіперемовані. Але вираженого пропотівання крові в альвеоли не виявлено. При електронно-мікроскопічному дослідженні альвеолярні капіляри і дрібні судини виглядали розширеними, повнокровними. Мали місце набряки ендотеліоцитів і респіраторних епітеліальних клітин, що вело до збільшення товщини аерогематичного бар'єру (Фіг. 2). У цитоплазмі таких клітин багато піноцитозних міхурців. Просвіт капілярів вивонений еритроцитами, які, як правило,

мали хвилясту мембрану, що засвідчувало про дефіцит кисню. Отже і через 4 дні після обширних резекцій при корекції внутрішньопегеневої гемодинаміки вираженого набряку легень не виявлено.

Приклад 3. Безпородна собака з масою тіла 18кг, прооперована за наведеною вище схемою. Вихідні дані насичення крові киснем в стегновій вені - 92,9% HbO_2 , в стегновій артерії - 74,2% HbO_2 , тиск крові в легеновому стовбурі сягав 258мм вод.ст. Після звуження легенового стовбура трьома лігатурами тиск крові проксимальніше від першої лігатури піднявся до 460мм вод.ст., дистальніше третьої - 180мм вод.ст. Виконана двостороння обширна резекція легень з видаленням 75% легеневої тканини. Тиск крові дещо збільшився вище третьої лігатури і становив 277мм вод.ст. Насичення крові киснем у стегновій вені знизилось до 52% HbO_2 в стегновій артерії до 80%. Повторна торакотомія через 7 днів. Кетгутів лігатури на місці звуження легенового стовбура відсутні. Обривки кетгута збереглись між задньою стінкою легенового стовбура і аортою. Тиск крові в легеневій артерії становив 390,7мм вод.ст., насичення киснем крові в стегновій артерії сягало 82,4% HbO_2 в стегновій вені - 60,4% HbO_2 .

Легеня рожева, повтрянна, розправлена на всьому протязі, повністю виповнює плеуральну порожнину. При гістологічному дослідженні всі аль-

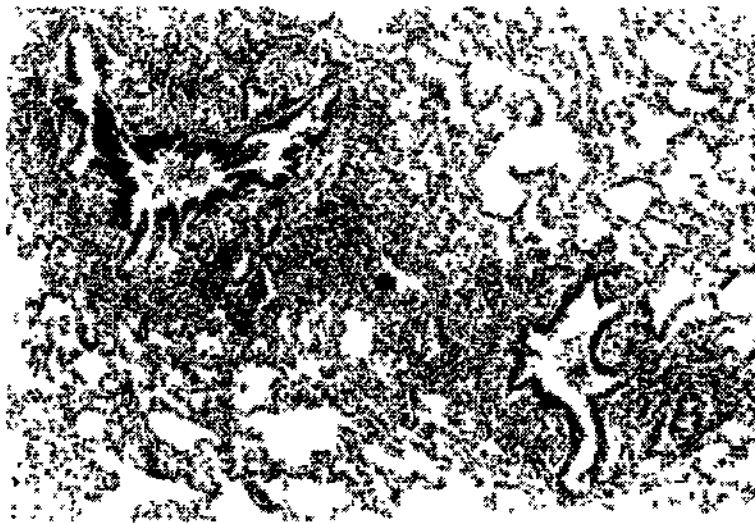
веоли розправлені і різко розтягнуті. Стінки альвеол і міжальвеолярних перегородок потовщені, причому збільшення товщини їх відбувалось не тільки за рахунок розширення капілярів, але і за рахунок клітинної інфільтрації. Артерії еластичного типу розширені, м'язового - навпаки, звужені.

При електронній мікроскопії в стінках капілярів спостерігалось накопичення рідини з утворенням великих вакуолів (Фіг. 3). Паралельно з порушенням судинного компонента в ці терміни мали місце значні дистрофічні зміни в альвеолоцитах першого і другого типів. Але в цілому набряку в легенях не помічено.

Таким чином, запропонований спосіб моделювання двосторонньої обширної резекції легень, порівняно із способом-прототипом, технологічніший, завдяки керованому зниженню припливу крові з правого шлуночка серця до легень і попередженню набряку легеневої тканини - менш травматичний, чим досягається значно вищий рівень відтворення моделі, а отже - ефективності способу в цілому.

Джерела інформації, які слід взяти до уваги.

1. Н.П. Бисенков. Морфологические изменения в легочной ткани при обширных двусторонних резекциях легких // Вестник хирургии -1966 - № 7 - С 23-29.



Фіг. 1 (мікрофото)



Фіг. 2 (електронограма)



Фіг. 3 (електронограма)