

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61B 5/1473 (2025.08); G09B 23/28 (2025.08); A61B 17/24 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2024139077, 24.12.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.12.2024Дата регистрации:
15.10.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.12.2024

(45) Опубликовано: 15.10.2025 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, НИУ
"БелГУ", ОИС, Цурикова Наталья Дмитриевна

(72) Автор(ы):

Колесников Сергей Анатольевич (RU),
Бугаева София Робертовна (RU),
Бугаев Виталий Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Persson P. et al. Transpulmonary and
pleural pressure in a respiratory system model
with an elastic recoiling lung and an expanding
chest wall Intensive Care Medicine Experimental
(2016) 4:26. SU 350462 A1, 13.09.1972. CN
113888939 A, 04.01.2022. Овсянников Р.Ю. и др.
Физика и физиология вентиляционно-
перфузионного сопряжения: обоснование и
(см. прод.)

(54) Способ измерения давления в изолированном нативном легком в эксперименте

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к хирургии. Выполняют правостороннюю боковую торакотомию. Выделяют правый главный бронх и осуществляют поперечный разрез 5 мм между его гиалиновыми кольцами с антеградным введением двухпросветного катетера Фолея диаметром 20 Fr на протяжении 30 мм. Далее баллон раздувают 20 мл физиологического раствора с последующим нагнетанием воздуха в ткань легкого до 20 мм рт.ст. Легкое отодвигают в сторону средостения ретрактором Микулича до манометрических показателей в 35-37 мм рт.ст. с измерением параметров операционного доступа по А.Ю. Сазон-Ярошевичу. После замены ретрактора Микулича на проволочный ретрактор Эллисона и восстановления давления 20 мм рт.ст. легкое

отодвигают с последующей фиксацией манометрических показателей и параметров операционного доступа. После обратной замены ретракторов и восстановления давления 20 мм рт.ст. осуществляют силовое воздействие ретрактором Микулича. Фиксируют манометрические показатели и параметры операционного доступа с констатацией визуально определяемых дефектов ткани легкого и просачиванием воздуха через них. Способ позволяет определить давление в изолированном нативном легком в эксперименте, оценить устойчивость паренхимы к механическому воздействию различных ретракторов и оптимальные параметры операционного доступа к органам заднего средостения в открытой торакальной хирургии. 5 ил., 2 пр.

(56) (продолжение):

начальный опыт выбора конечно-эспираторного давления при механической вентиляции легких. Журнал технической физики, 2022, т. 92, вып. 7, с.1004-1017.

R U 2 8 4 7 7 1 6 C 1

R U 2 8 4 7 7 1 6 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

A61B 5/1473 (2006.01)*G09B 23/28* (2006.01)*A61B 17/24* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61B 5/1473 (2025.08); *G09B 23/28* (2025.08); *A61B 17/24* (2025.08)(21)(22) Application: **2024139077, 24.12.2024**(24) Effective date for property rights:
24.12.2024Registration date:
15.10.2025

Priority:

(22) Date of filing: **24.12.2024**(45) Date of publication: **15.10.2025 Bull. № 29**

Mail address:

**308015, g. Belgorod, ul. Pobedy, 85, NIU "BelGU",
OIS, Tsurikova Natalya Dmitrievna**

(72) Inventor(s):

**Kolesnikov Sergei Anatolevich (RU),
Bugaeva Sofiia Robertovna (RU),
Bugaev Vitalii Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia "Belgorodskii gosudarstvennyi
natsionalnyi issledovatel'skii universitet" (NIU
"BelGU") (RU)**(54) **METHOD FOR MEASURING PRESSURE IN AN ISOLATED NATIVE LUNG IN AN EXPERIMENT**

(57) Abstract:

FIELD: medicine; surgery.

SUBSTANCE: right-sided lateral thoracotomy is performed. The right main bronchus is isolated and a 5 mm transverse incision is made between its hyaline rings with antegrade insertion of a 20 Fr double-lumen Foley catheter for 30 mm. Next, inflate the balloon with 20 ml of saline solution, followed by air injection into the lung tissue up to 20 mm Hg. The lung is retracted toward the mediastinum with a Mikulich retractor until the manometric readings reach 35-37 mm Hg, with measurement of the parameters of surgical access according to A.Yu. Sazon-Yaroshevich. After replacing the Mikulich retractor with an Ellison wire retractor and restoring the pressure to 20 mm Hg, the lung is retracted, followed by fixation of the manometric

readings and surgical access parameters. After replacing the retractors and restoring the pressure to 20 mmHg, force is applied using the Mikulich retractor. The manometric indicators and operating access parameters are recorded according to, with visually identifiable defects in the lung tissue and air leakage through them noted.

EFFECT: to determine the pressure in an isolated native lung in an experiment, to assess the resistance of the parenchyma to mechanical stress from various retractors, and to determine the optimal parameters for surgical access to the posterior mediastinal organs in open thoracic surgery.

1 cl, 5 dwg, 2 ex

Изобретение относится к медицине, а именно к хирургическим инструментам и может быть использовано для оценки устойчивости легочной паренхимы к механическому воздействию различными ретракторами и определения оптимальных параметров операционного доступа к органам заднего средостения в «открытой» торакальной хирургии.

Известен способ измерения давления на разных уровнях трахеи и бронхов (SU № 350462, публ. 13.09.1972), использующийся для оценки подвижности трахеи и бронхов, включающий бронхоскопическую манометрию на разных уровнях трахеи и бронхов с последующим анализом полученных данных.

Недостатком известного решения является отсутствие оценки сопротивляемости легочной ткани механическому (компрессионному) воздействию.

Задачей данного изобретения является оценка устойчивости ткани легкого к физическому воздействию ретракторов с эластичной, гибкоупругой и жесткой рабочими частями и определение оптимальных параметров операционных ран для открытых вмешательств на органах заднего средостения.

Технический результат изобретения заключается в разработке способа сравнительной оценки физического воздействия хирургическими ретракторами с эластичной, гибкоупругой и жесткой рабочими частями на легочную паренхиму и определении максимальных параметров операционного доступа к органам заднего средостения при отсутствии травматизации легочной паренхимы.

Поставленная задача решается с помощью предлагаемого Способ измерения давления в изолированном нативном трупном легком включающий выполнение правосторонней боковой торакотомии с установкой ранорасширителя Финочетто-Бурфорда. Выделение правого главного бронха. Поперечным разрезом 5 мм между гиалиновыми кольцами правого главного бронха антеградно вводится двухпросветный катетер Фолея диаметром 20 Fr (компания ApexMed) на протяжении 30 мм. Баллон раздувается введением 20 мл физиологического раствора в канал для раздувания баллона. Нагнетается воздух в ткань легкого до 20 мм рт.ст. Легкое отодвигается в сторону средостения ретрактором (Микулича) до манометрических показателей в 35-37 мм рт.ст. угол операционного действия составил $70,7 \pm 0,8^\circ$, УНООД – $63,8 \pm 0,9^\circ$, зона доступности – $163,9 \pm 2,2 \times 99,86 \pm 1,3$ мм. (Рис. 1). Жесткий ретрактор извлекается, восстанавливается давление 20 мм рт.ст., устанавливается эластичный (проволочный Эллисона). Легкое максимально отодвигается (Рис.2), при максимальном силовом воздействии наивысшее давление зафиксировано на уровне 28-30 мм рт.ст. со следующими параметрами операционного доступа: угол операционного действия – $58,6 \pm 0,8^\circ$; угол наклона оси операционного действия – $59,4 \pm 0,8^\circ$; зона доступности – $163,9 \pm 2,2 \times 99,86 \pm 1,3$ мм. После обратной замены ретракторов и восстановления давления в 20 мм рт.ст., при максимальном силовом воздействии жестким ретрактором манометрические показатели фиксировались на уровне 38-40 мм рт.ст. давление снижалось, констатировано «просачивание» воздуха через микроскопические дефекты. Измерялись УОД – $74,7 \pm 0,8^\circ$, УНООД – $63,8 \pm 0,9^\circ$ и зона доступности – $163,9 \pm 2,2 \times 99,86 \pm 1,3$ мм.

Отличительной особенностью предлагаемого изобретения является возможность осуществления сравнительной оценки давления в ткани легкого в условиях физического воздействия хирургическими ретракторами с эластичной, гибкоупругой и жесткой рабочими частями и определении максимальных параметров операционного доступа к органам заднего средостения без травматизации легкого.

Использование предлагаемого способа позволит в экспериментальных условиях

осуществлять сравнительную оценку физического воздействия на ткань легкого ретракторами с эластичной, гибкоупругой и жесткой рабочими частями и определить максимальные параметры операционного доступа к органам заднего средостения без травматизации легкого для каждого из них.

5 Способ поясняется чертежами и фотографиями:

Фиг. 1 - Измерение параметров торакотомического доступа к органам заднего средостения по А. Ю. Сазон-Ярошевичу при отодвигании легкого ретрактором Микулича (жесткой конструкции), где: а – угол операционного действия; b – угол наклона оси операционного действия; ○ - зона доступности.

10 Фиг. 2 - Измерение параметров торакотомического доступа к органам заднего средостения по А.Ю. Сазон-Ярошевичу при отодвигании легкого ретрактором Эллисона (эластичной конструкции), где: а – угол операционного действия; b – угол наклона оси операционного действия; ○ - зона доступности.

Фиг. 3 - Нагнетание давления в легком.

15 Фиг. 4 - Отодвигание легкого ретрактором Микулича.

Фиг. 5 - Отодвигание легкого ретрактором Эллисона.

Способ осуществления изобретения:

Учитывая, что открытые оперативные вмешательства в области заднего реберно-медиастинального синуса, те есть на пищеводе, зачастую выполняются на

20 функционирующем, не на ателектазированном легком, жесткая конструкция ретрактора не может негативно не отразиться на структуре его паренхимы, тем более что степень воздействия за счет мышечной силы хирурга плохо контролируется. В этих условиях несомненные преимущества имеют ретракторы с эластичной, гибко-упругой рабочей частью, оказывающие наименьшее воздействие (давление) на ткань легкого, но за счет
25 уменьшения угла операционного действия. Таким образом устойчивостью легочной паренхимы к компрессии будут определяться оптимальные раневые параметры для открытых вмешательств на правом заднем реберно-медиастинальном синусе. С этой целью в условиях секционного зала бюро судебно-медицинской экспертизы выполнен эксперимент на 13 свежих нефиксированных трупах: «Способ определения давления в
30 изолированном нативном легком в эксперименте». После выполнения правосторонней боковой торакотомии с установкой ранорасширителя Финочетто-Бурфорда. Выделялся правый главный бронх. Поперечным разрезом 5 мм между гиалиновыми кольцами правого главного бронха антеградно вводится двухпросветный катетер Фолея диаметром 20 Fr (компания ApexMed) на протяжении 30 мм. Баллон раздувается
35 введением 20 мл физиологического раствора в канал для раздувания баллона.

Нагнетается воздух до 20 мм рт.ст. Легкое отодвигается в сторону средостения жестким ретрактором (Микулича) до манометрических показателей в 35-37 мм рт.ст. измеряются следующие параметры операционного доступа по А.Ю. Сазон-Ярошевичу: угол операционного действия (УОД) составил $70,7 \pm 0,8^\circ$, угол наклона оси операционного
40 действия (УНООД) – $63,8 \pm 0,9^\circ$, зона доступности – $163,9 \pm 2,2 \times 99,86 \pm 1,3$ мм. (Фиг. 1). Жесткий ретрактор извлекается, восстанавливается давление 20 мм рт.ст., устанавливается эластичный (проволочный Эллисона). Легкое максимально отодвигается (Фиг.2), при максимальном силовом воздействии наивысшее давление зафиксировано на уровне 28-30 мм рт.ст. со следующими параметрами операционного
45 доступа: УОД – $58,6 \pm 0,8^\circ$; УНООД – $59,4 \pm 0,8^\circ$; зона доступности – $163,9 \pm 2,2 \times 99,86 \pm 1,3$ мм. После обратной замены ретракторов и восстановления давления в 20 мм рт.ст., при максимальном силовом воздействии жестким ретрактором манометрические показатели фиксировались на уровне 38-40 мм рт.ст. давление снижалось,

констатировано «просачивание» воздуха через визуально определяемые дефекты. Измерялись УОД – $74,7 \pm 0,8^\circ$, УНООД – $63,8 \pm 0,9^\circ$ и зона доступности – $163,9 \pm 2,2 \times 99,86 \pm 1,3$ мм.

Пример 1.

5 После выполнения правосторонней боковой торакотомии с установкой ранорасширителя Финочетто-Бурфорда. Выделялся правый главный бронх. Поперечным разрезом 5 мм между гиалиновыми кольцами правого главного бронха антеградно
10 вводится двухпросветный катетер Фолея диаметром 20 Fr (компания ApexMed) на протяжении 30 мм. Баллон раздувается введением 20 мл физиологического раствора в канал для раздувания баллона. Нагнетается воздух до 20 мм рт.ст. (Фиг. 3) Легкое
15 отодвигается в сторону средостенья ретрактором (Микулича) до манометрических показателей в 37 мм рт.ст. УОД составил 71° , УНООД – 63° , зона доступности – 173×106 мм (Фиг. 4). Жесткий ретрактор извлекается, восстанавливается давление 20 мм рт.ст., устанавливается эластичный (проволочный Эллисона). Легкое
20 отодвигается (Фиг. 5), при максимальном силовом воздействии наивысшее давление зафиксировано на уровне 29 мм рт.ст. со следующими параметрами операционного доступа: УОД – 58° ; УНООД – 60° ; зона доступности – 173×106 мм. После обратной замены ретракторов и восстановления давления в 20 мм рт.ст., при максимальном силовом воздействии жестким ретрактором манометрические показатели фиксировались
25 на уровне 40 мм рт.ст. давление снижалось, констатировано «просачивание» воздуха через визуально определяемые дефекты. Измерялись УОД – 75° , УНООД – 63° и зона доступности – 173×106 мм.

Пример 2.

25 После выполнения правосторонней боковой торакотомии с установкой ранорасширителя Финочетто-Бурфорда. Выделялся правый главный бронх. Поперечным разрезом 5 мм между гиалиновыми кольцами правого главного бронха антеградно
30 вводится двухпросветный катетер Фолея диаметром 20 Fr (компания ApexMed) на протяжении 30 мм. Баллон раздувается введением 20 мл физиологического раствора в канал для раздувания баллона. Нагнетается воздух до 20 мм рт.ст. (Фиг. 3) Легкое
35 отодвигается в сторону средостенья ретрактором (Микулича) до манометрических показателей в 36 мм рт.ст. УОД составил 71° , УНООД – 66° , зона доступности – 157×96 мм (Фиг. 4). Жесткий ретрактор извлекается, восстанавливается давление 20 мм рт.ст., устанавливается эластичный (проволочный Эллисона). Легкое
40 отодвигается (Фиг. 5), при максимальном силовом воздействии наивысшее давление зафиксировано на уровне 29 мм рт.ст. со следующими параметрами операционного доступа: УОД – 59° ; УНООД – 62° ; зона доступности – 157×96 мм. После обратной замены ретракторов и восстановления давления в 20 мм рт.ст., при максимальном силовом воздействии жестким ретрактором манометрические показатели фиксировались
45 на уровне 39 мм рт.ст. давление снижалось, констатировано «просачивание» воздуха через микроскопические дефекты. Измерялись УОД – 75° , УНООД – 66° и зона доступности – 157×96 мм.

Полученные сопоставимые показатели угла наклона оси операционного действия и идентичной зоны доступности у обоих инструментов свидетельствуют о сохранении достаточного обзора операционного поля и возможности манипулирования в глубине
45 раны, отмеченное незначительное уменьшение угла операционного действия при использовании ретрактора Эллисона связано со снижением физического воздействия на ткань легкого.

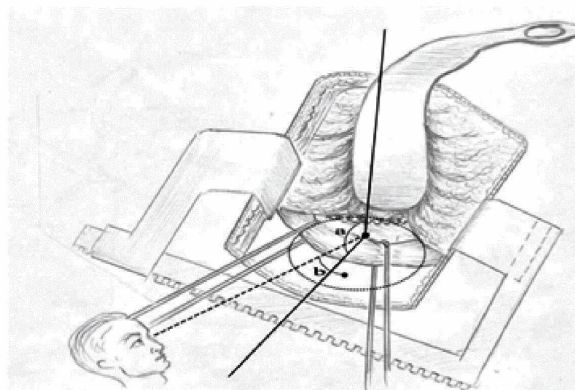
Таким образом, предлагаемый способ позволяет в экспериментальных условиях

осуществлять сравнительную оценку физического (компрессионного) воздействия на ткань легкого различными ретракторами и определить максимальные параметры операционного доступа к органам заднего средостения без травматизации ткани легкого.

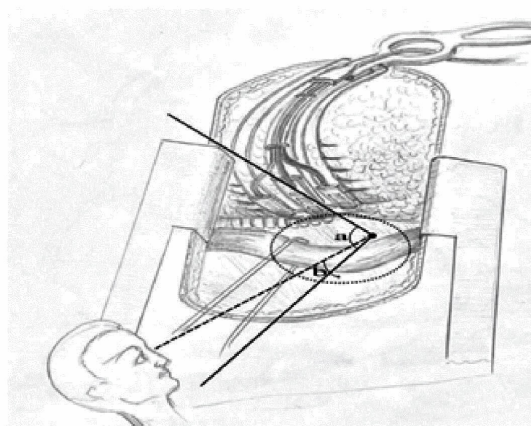
(57) Формула изобретения

Способ определения давления в изолированном нативном легком в эксперименте, характеризующийся выполнением правосторонней боковой торакотомии, выделением правого главного бронха и осуществлением поперечного разреза 5 мм между его гиалиновыми кольцами с антеградным введением двухпросветного катетера Фолея диаметром 20 Fr на протяжении 30 мм, далее баллон раздувают 20 мл физиологического раствора с последующим нагнетанием воздуха в ткань легкого до 20 мм рт.ст., которое отодвигают в сторону средостения ретрактором Микулича до манометрических показателей в 35-37 мм рт.ст. с измерением параметров операционного доступа по А.Ю. Сазон-Ярошевичу, после замены ретрактора Микулича на проволочный ретрактор Эллисона и восстановления давления 20 мм рт.ст. легкое отодвигают с последующей фиксацией манометрических показателей и параметров операционного доступа, после обратной замены ретракторов и восстановления давления 20 мм рт.ст. осуществляют силовое воздействие ретрактором Микулича, фиксируют манометрические показатели и параметры операционного доступа с констатацией визуально определяемых дефектов ткани легкого и просачиванием воздуха через них.

1

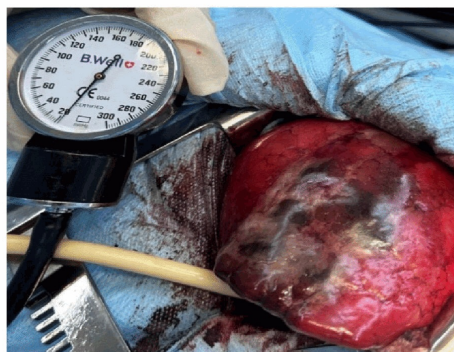


Фиг. 1



Фиг. 2

2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5