



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*G09B 23/286* (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2021101598, 25.01.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.01.2021

Дата регистрации:  
06.05.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.01.2021

(45) Опубликовано: 06.05.2021 Бюл. № 13

Адрес для переписки:  
197227, Санкт-Петербург, Серебристый б-р, 22,  
корп. 3, кв. 282, Бритов Владислав Павлович

(72) Автор(ы):

Бритов Владислав Павлович (RU),  
Гаджиев Нариман Казиханович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Бритов Владислав Павлович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 180052 U1, 31.05.2018. SU 1732371  
A1, 07.05.1992. US 2016148541 A1, 25.05.2016. CN  
205050458 U, 24.02.2016. CN 208954461 U,  
07.06.2019.

(54) ТРЕНАЖЕР УРОЛОГИЧЕСКИЙ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к медицине, а именно к урологии, и может быть использована для обучения навыкам работы, а также для дополнительной практики урологов всех уровней. Тренажер предназначен для проведения процесса обучения чрескожной пункции чашечно-лоханочной системы почки и других урологических мероприятий (например, бужирование пункционного хода, как этапа при чрескожной нефростомии и нефролитотрипсии).

Технический результат, на достижение которого направлена настоящая полезная модель, заключается в изготовлении медицинского тренажера для проведения процесса обучения чрескожной пункции чашечно-лоханочной системы почки под ультразвуковым контролем в условиях обучения, максимально приближенных к естественному процессу с анатомической достоверностью манипуляции проведения операции в реальном времени при повышении точности проведения пункции.

Указанный технический результат достигается тем, что в тренажере урологическом, выполненном с возможностью отработки

навыков пункции чашечно-лоханочной системы почки человека под ультразвуковым контролем и представляющем собой сегмент, повторяющий форму части поясничного отдела человеческого тела, изготовленном из полимерного материала на основе силиконовой композиции с твердостью в диапазоне от 15 Шор 00 до 20 Шор А, согласно полезной модели, внутри сегмента 1 имеется полость 5, заполненная композицией на основе желатина. В полость 5 интегрирована моделью почки 6 с чашечно-лоханочной системой и мочеточником 7, изготовленные из силиконовой резины с твердостью в диапазоне от 5 Шор 00 до 15 Шор 00. Мочеточник 7 имеет выход на торцевую поверхность литого сегмента 1 для обеспечения возможности подачи жидкости в чашечно-лоханочную систему почки. Твердость желатиновой композиции лежит в диапазоне 5 ед. Шор 00 до 15 ед. Шор А, а скорость звука в желатиновой композиции - в диапазоне 1450-1600 м/с.

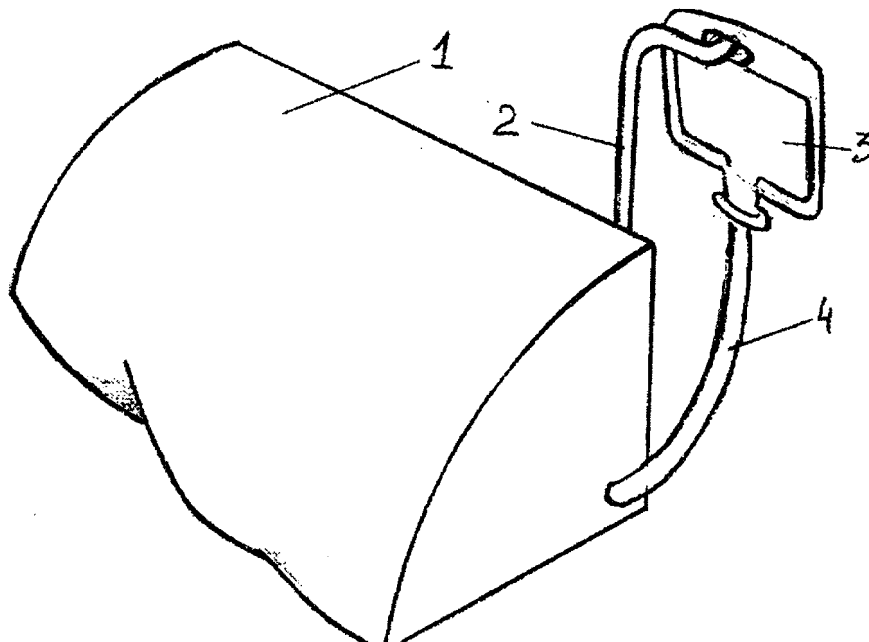
Кроме того, указанный технический результат достигается тем, что в желатиновой композиции размещена модель ребер 8, изготовленная из

композиции на основе термореактивной смолы.

Предложенный тренажер позволяет вырабатывать навыки проведения манипуляций на чашечно-лоханочной системе почки (например, чрескожной пункции чашечно-лоханочной системы почки) в условиях, максимально приближенных к естественному процессу с

анатомической достоверностью манипуляции проведения операции в реальном времени.

Кроме того, тренажер прост в изготовлении, долговечен и надежен при эксплуатации и дает возможности проведения манипуляций в условиях, максимально приближенных к реальным (визуальные и тактильные ощущения).



Фиг. 1

RU 204097 U1

RU 204097 U1

Полезная модель относится к медицине, а именно к урологии, и может быть использована для обучения навыкам работы, а также для дополнительной практики урологов всех уровней. Тренажер предназначен для проведения процесса обучения чрескожной пункции чашечно-лоханочной системы почки и других урологических мероприятий (например, бужирование пункционного хода, как этапа при чрескожной нефростомии и нефролитотрипсии).

В настоящее время симуляторы используются для обучения и объективной оценки обучающихся во многих областях деятельности человека, предполагающих высокие риски.

Использование симуляторов, тренажеров, манекенов, фантомов позволяет многократно отрабатывать определенные навыки.

Именно тренажеры могут многократно и точно воссоздать важные клинические сценарии. Имея теоретическую подготовку (первый этап), владея практическими навыками (второй этап) и отработав виртуальный алгоритм лечения неотложных состояний, студент, или начинающий свою медицинскую практику медик, в условиях, приближенных к настоящим, путем многократного повторения и разбора ошибок добивается совершенства своих психомоторных навыков, навыков работы с оборудованием и пациентом, навыков работы в команде.

Профессиональные компетенции, формируемые на практике, состоят из знания, умения и опыта.

Получение опыта основная цель практического обучения. Использование медицинских тренажеров позволяет добиться реализации данной цели.

Пункция чашечно-лоханочной системы почки под УЗ-контролем является одним из базовых навыков для врача-уролога. Она применяется при различных заболеваниях органов мочеполовой системы, в том числе, при чрескожной нефростомии - установке дренажа в полостную систему почки при мочекаменной болезни, онкологических заболеваниях, стриктурах мочеточника и других состояниях, нарушающих отток мочи из почки. Также, пункция чашечно-лоханочной системы является первым этапом перкутанной нефролитотрипсии - чрескожного удаления камней почек. Обучение на живом пациенте, с точки зрения закона и этики - вопрос неоднозначный. Большую часть процесса обучения можно и нужно проводить не на пациенте, а на обучающей модели. По данным исследований, практика на тренажерах сокращает кривую обучения и как следствие снижает риски возможных осложнений и помогает в планировании и подготовке к оперативному вмешательству. На сегодняшний день имеется обширный ряд обучающих моделей, к которым относятся: виртуальные тренажеры, тренажеры-модели на животных, тренажеры-модели на трупах, не биологические тренажеры - полимерные модели. Однако, у каждого тренажера есть как положительные стороны, так и недостатки. Большинство моделей, представленных на рынке, имеют такие недостатки, как высокая стоимость, непродолжительный срок эксплуатации и низкую износостойкость.

Известен тренажер медицинский, представляющий собой торс из непрозрачного материала (RU, патент на полезную модель №123202, G09B 23/28, 2012 г).

Торс раскрывается во фронтальной плоскости и верхняя часть снабжена отверстиями, соответствующими различным лапароскопическим доступам в соответствии с анатомическими ориентирами.

Недостатками известного тренажера является то, что он предназначен только для вырабатывания навыков лапароскопических манипуляций, кроме того, он сложен в изготовлении и не дает возможности проведения манипуляций в условиях, максимально

приближенным к реальным (визуализация и тактильные ощущения).

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является тренажер урологический выполненный с возможностью отработки навыков пункции чашечно-лоханочной системы почки человека под ультразвуковым контролем и представляющий собой литой сегмент, повторяющий форму части поясничного отдела человеческого тела, изготовленный из полимерного материала на основе силиконовой композиции с твердостью в диапазоне от 15 Шор 00 до 20 Шор А, (RU, патент на полезную модель №180052, G09B 23/28, 2017 г).

Внутри литого сегмента имеется полость, которой придана форма лоханочной системы почки и мочеточника, мочеточник имеет выход на торцевую поверхность литого сегмента, а просвет выхода имеет возможность обеспечивать введение эндоскопа, зонда, камеры в чашечно-лоханочную систему почки.

Недостатками известного тренажера является то, что он выполнена полностью из силикона, нет отдельной модели почки внутри, а присутствует только чашечно-лоханочная система, что не позволяет получить точные очертания почки, необходимые для ориентации в пространстве при проведении пункции. Кроме того, известный тренажер полностью выполнен из силиконовой композиции, характеризующейся высокой рассеивающей способностью ультразвуковой волны, что приводит к потере изображения (ультразвукового отклика) на расстоянии от поверхности, недостаточном для ведения чрезкожного пунтирования. Под ультразвуковым (УЗ) контролем наблюдается не четкое изображение полостной системы, по которому невозможно получить достоверное расположение элементов чашечно-лоханочной системы.

Таким образом недостатками известного тренажера является невозможность проведения достоверных манипуляций с высокой точностью.

Технический результат, на достижение которого направлена настоящая полезная модель, заключается в изготовлении медицинского тренажера для проведения процесса обучения чрескожной пункции чашечно-лоханочной системы почки под ультразвуковым контролем в условиях обучения максимально приближенных к естественному процессу с анатомической достоверностью манипуляции проведения операции в реальном времени при повышении точности проведения пункции.

Указанный технический результат достигается тем, что в тренажере урологическом, выполненном с возможностью отработки навыков пункции чашечно-лоханочной системы почки человека под ультразвуковым контролем и представляющем собой сегмент, повторяющий форму части поясничного отдела человеческого тела, изготовленном из полимерного материала на основе силиконовой композиции с твердостью в диапазоне от 15 Шор 00 до 20 Шор А, согласно полезной модели, внутри сегмента имеется полость, заполненная композицией на основе желатина, с интегрированной в ней моделью почки с чашечно-лоханочной системой и мочеточником, изготовленные из силиконовой резины с твердостью в диапазоне от 5 Шор 00 до 15 Шор 00, при этом. мочеточник имеет выход на торцевую поверхность литого сегмента для обеспечения возможности подачи жидкости в чашечно-лоханочную систему почки, твердость желатиновой композиции лежит в диапазоне 5 ед. Шор 00 до 15 ед. Шор А, а скорость звука в желатиновой композиции - в диапазоне 1450-1600 м/с.

Кроме того, указанный технический результат достигается тем, что в желатиновой композиции размещена модель ребер, изготовленная из композиции на основе термореактивной смолы.

Сущность полезной модели поясняется чертежами.

На фиг. 1 изображен общий вид тренажера урологического, сегмент отображающий

четверть поясничного отдела.

На фиг. 2 изображен тренажер, где представлена полимерная почка с чашечно-лоханочной системой интегрированной в желатиновую композицию.

На фиг. 3 изображен тренажер оснащенный ребрами для повышения аутентичности.

5 Тренажер выполнен в виде сегмента 1 (фиг. 1), повторяющего форму части поясничного отдела человеческого тела (четверти, или половины), и максимально приближенного к нему по визуальным и тактильным ощущениям. Сегмент изготовлен из полимерного материала твердостью от 15 ед. Шор 00 до 20 ед. Шор А.

Сегмент (оболочка) имеет две функции:

10 - имитация кожного покрова;

- корпус, удерживающий составные элементы тренажера внутри модели. Толщина силиконового слоя в районе локации почки колеблется от 2 до 7 мм. Для подачи жидкости в чашечно-лоханочную систему почки на кронштейне 2 подвешен резервуар 3

15 Окрашенная вода подается через резиновую трубку 4.

Внутри сегмента сформирована полость 5 (фиг. 2), заполненная композицией на основе желатина, обладающей твердостью в диапазоне 5 ед. Шор 00 до 15 ед. Шор А, и скоростью звука в композиции близкой к тканям человека и лежащей в диапазоне 1450-1600 м/с. Внутри желатиновой композиции размещена модель почки человека 6, 20 выполненная с анатомической точностью и имеющая в своем составе полость в виде чашечно-лоханочной системы 7. Модель почки изготовлена из силиконовой резины. Чашечно-лоханочная система 7 соединена с резервуаром 3 (фиг. 1), при помощи полимерной трубки 4.

Кроме того, вариант выполнения тренажера для урологов с навыками выше среднего (Фиг. 3). Основным отличием данного варианта является наличие в модели ребер 8, 25 выполненных с анатомической точностью и изготовленных из термореактивной смолы. Отвержденные смоленые композиции характеризуются прохождением звука близким к скоростям прохождения в костных тканях (порядка 4000 м/с), что хорошо визуализируется на медицинских УЗ аппаратах. Таким образом усложняется процесс 30 тренировки навыка пунтирования, за счет экранирования части чашечек полостной системы почки ребрами. Данный вариант исполнения максимально приближает манипуляции к реальным условиям.

Предложенный тренажер урологический позволяет отрабатывать навыки чрескожной пункции чашечно-лоханочной системы почки под ультразвуковым и рентген контролем 35 в условиях, максимально приближенных к реальным.

Тренажер прост в изготовлении, долговечен и надежен при эксплуатации и дает возможность проведения манипуляций в условиях, максимально приближенным к реальным (визуальные и тактильные ощущения).

40 Внутренняя часть выполнена из желатиновой композиции, имеющей большое количество водородных связей, которые в свою очередь способствуют заращению пункционных трактов. Это позволяет провести более 300 пункции.

Работа с тренажером осуществляется следующим образом:

Тренажер предназначен для проведения процесса обучения чрескожной пункции чашечно-лоханочной системы почки под ультразвуковым контролем и других 45 манипуляций на почечно-лоханочной системе. Кроме того, возможны аналогичные манипуляции под рентгеновским контролем при введении через трубку 4 в чашечно-лоханочную систему 7 рентгеноконтрастного вещества.

Условия обучения максимально приближены к естественному процессу проведения

операции в реальном времени.

Тренажер выполнен в виде сегмента, повторяющего форму части (четверти, или половины) поясничного отдела человеческого тела, наружная поверхность сегмента (оболочка), имитирующая кожный покров изготовлена из полимерного материала на основе силиконовой композиции (например силиконовых резин аддитивной сшивки с твердостью в диапазоне от 15 Шор 00 до 20 Шор А) толщиной от 2 до 7 мм. Внутри сегмента имеется полость, заполненная композицией на основе желатина, с интегрированной в ней моделью почки из силиконовой резины с твердостью в диапазоне от 5 Шор 00 до 15 Шор 00. Модель почки изготовлена с чашечно-лоханочной системой и мочеточником. Мочеточники имеют выход на торцевую поверхность сегмента для обеспечения возможности подачи жидкости в чашечно-лоханочную систему почки, при этом твердость желатиновой композиции лежит в диапазоне 5 ед. Шор 00 до 15 ед. Шор А, а скорость звука в композиции - в диапазоне 1450-1600 м/с.

Рабочее поле не менее 180 на 130 мм. Продольная ось почки параллельная длинной стороне рабочего поля. Расстояние от рабочего поля тренажера до «почки» лежит в пределах от 50 до 80 мм. Сама «почка» имеет вид и размеры близкими к параметрам почки человека. Так же, как и «ребра».

Силиконовая оболочка имитирует кожные покровы. В качестве полимерной основы окружающего силиконовую почку материала использован желатиновый гель.

Твердость композиции лежит в диапазоне 5 ед. Шор 00 до 15 ед. Шор А. При таких значениях твердости, изделие приобретает упругость характерную для реального организма, что позволит обучающемуся воспринимать манипуляции наиболее правдоподобно. Поскольку основной целью использования тренажера - получение практических навыков пространственного ориентирования иглы под ультразвуковым и рентген контролем и максимальная аутентичность процесса, то положительный результат, подтверждающий завершение манипуляции является появление жидкости на основании иглы (другое название - колпачок, втулка, павильон, головка иглы). Аналогичный результат возникает при манипуляции с пациентом. Для его достижения необходимо эмитировать чашечно-лоханочную систему почки, снабдив подводом к ней системой дозированной подачи жидкости. Высота водяного столба, относительно поверхности тренажера, должна составлять от 125 до 250 мм (примерно от 9 до 18 мм. ртутного столба), что соответствует общему фильтрационному давлению в почке человека.

Следует отметить, что в известном тренажере почки вообще нет, а есть только ЧЛС. Наличие интегрированной в желатиновый гель модели почки с чашечно -лоханочной системой, изготовленна из полимерного материала на основе силиконовой резины с пониженной твердостью в диапазоне от 5 Шор 00 до 15 Шор 00, позволяет:

- получить точные очертания почки, необходимые для ориентации в пространстве при пунтировании под УЗ и рентген контролем;
- достигнуть герметизации места прокола после извлечения иглы. Что исключает попадания воды в желатиновый гель и увеличивает существенно срок службы модели.
- реализовать истечение жидкости (характеризующее проникновение иглы в ЧЛС) за счет соединения с внешним источником жидкости под небольшим гидростатическим давлением.

Выбор силиконовой резины определяется тактильными характеристиками, а точнее твердостью близкой к показателям живой почки. Кроме того, силиконовая резина неводорастворимая, что позволяет использовать композицию на основе воды для заполнения ЧЛС. Например, мы используем силиконовую резину LSR (жидкая резина)

с пониженной твердостью от 5 Шор 00 до 15 Шор 00 для изготовления модели почки с ЧЛС внутри.

Тренажер урологический обладает реалистичными анатомическими структурами, физическими и акустическими свойствами, максимально приближенными к естественным.  
5 Тренажер позволяет выполнить более 300 пункций и имеет срок хранения более 1 года без необходимости использования пониженных температур.

Предложенный тренажер позволяет вырабатывать навыки проведения манипуляций на чашечно-лоханочной системе почки (например, чрескожной пункции чашечно-лоханочной системы почки) в условиях максимально приближенных к естественному  
10 процессу с анатомической достоверностью манипуляции проведения операции в реальном времени.

Кроме того, тренажер прост в изготовлении, долговечен и надежен при эксплуатации и дает возможности проведения манипуляций в условиях, максимально приближенным к реальным (визуальные и тактильные ощущения).

15

#### (57) Формула полезной модели

Тренажер для пункции полостной системы почки, выполненный с возможностью отработки навыков пункции чашечно-лоханочной системы почки человека под  
20 ультразвуковым и рентген контролем и представляющий собой сегмент, повторяющий форму части поясничного отдела человеческого тела и изготовленный из полимерного материала с твердостью в диапазоне от 15 ед. Шор 00 до 20 ед. Шор А, отличающийся тем, что упомянутый литой сегмент внутри имеет полость, заполненную желатиновым гелем, в которой размещена с модель почки с чашечно-лоханочной системой и  
мочеточником, изготовленными из силиконовой резины с твердостью в диапазоне от  
25 5 Шор 00 до 15 Шор 00, и модель ребер из термореактивной смолы, при этом мочеточники имеют выход на торцевую поверхность литого сегмента для подачи жидкости в чашечно-лоханочную систему почки, желатиновый гель имеет твердость в диапазоне от 5 ед. Шор 00 до 15 ед. Шор А, а скорость распространения звука в нем составляет 1450-1600 м/с.

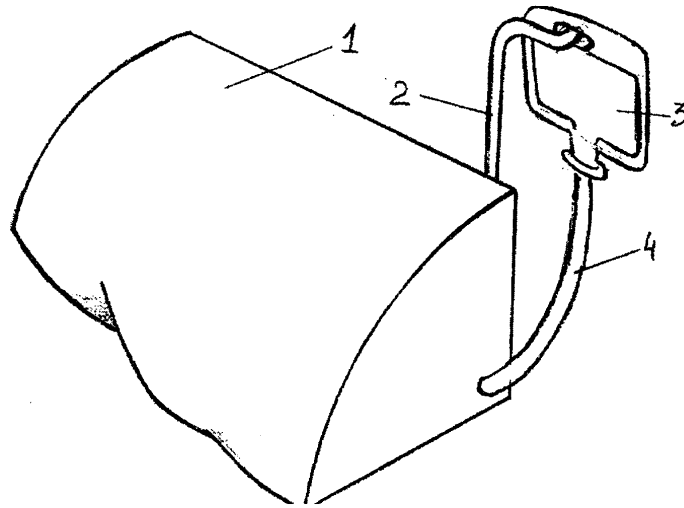
30

35

40

45

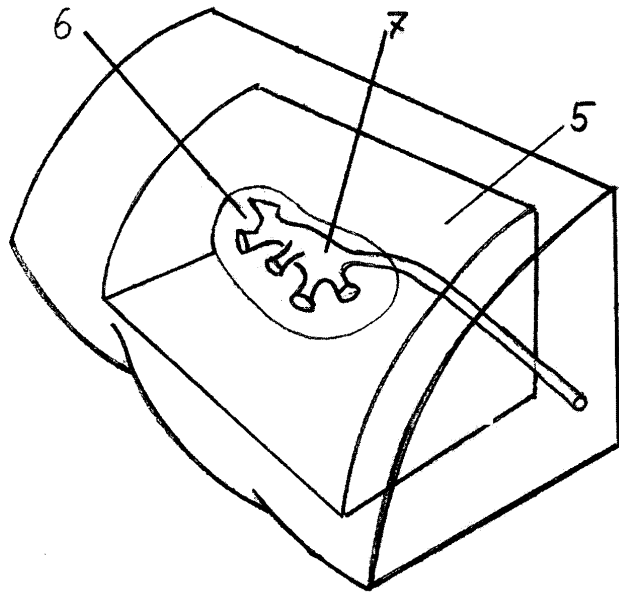
1



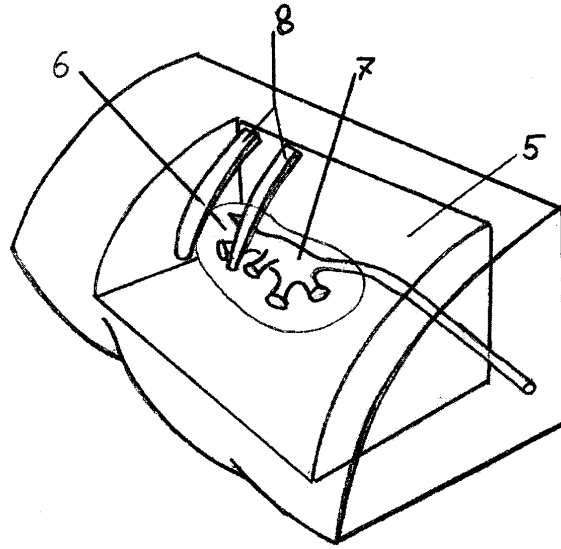
Фиг.1

2





Фиг.2



Фиг.3