

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **22099**

(13) **С1**

(46) **2018.08.30**

(51) МПК

A 61B 1/00 (2006.01)

G 09B 23/28 (2006.01)

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО
ОБЪЕМНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ РЕЛЬЕФА СЛИЗИСТОЙ
ОБОЛОЧКИ ПРЕПАРИРОВАННОГО ПОЛОГО ОРГАНА**

(21) Номер заявки: а 20140027

(22) 2014.01.09

(43) 2015.08.30

(71) Заявители: Коваленко Владимир Владимирович; Денисов Сергей Дмитриевич (ВУ)

(72) Авторы: Коваленко Владимир Владимирович; Денисов Сергей Дмитриевич (ВУ)

(73) Патентообладатели: Коваленко Владимир Владимирович; Денисов Сергей Дмитриевич (ВУ)

(56) ДЕНИСОВ С.Д. и др. Компьютерная анимационная реконструкция структур при эмбриологическом исследовании. *Фундаментальные науки - медицина. Материалы Международной научной конференции.* - Минск: Беларуская навука, 2013. - С. 214-216.

RU 2217042 C2, 2003.

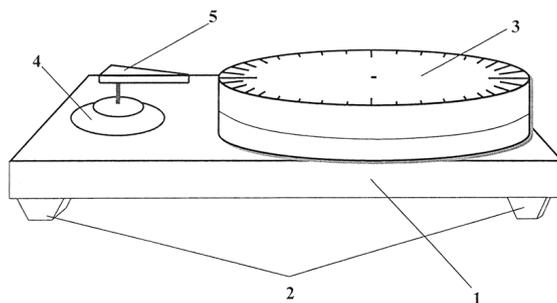
UA 21632 U, 2007.

DE 102008038331 A1, 2010.

DE 102008036774 A1, 2009.

(57)

1. Способ создания интерактивного объемного изображения рельефа слизистой оболочки препарированного полого органа, в котором препарат вскрытого полого органа фиксируют на поверхности горизонтального диска, многократно поворачивают диск с препаратом в одном и том же заданном направлении вокруг вертикальной оси на одно деление нанесенной на диск круговой градуировочной шкалы, равное 10° , фотографируя перед каждым поворотом слизистую оболочку препарата и получая по достижении полного кругового поворота диска серию из 36 различных снимков, а затем вводят указанную серию снимков в компьютер и программно соединяют их в единое объемное изображение рельефа слизистой оболочки полого органа в формате, позволяющем пользователю вращать указанное изображение на экране на любой заданный угол и произвольно изменять его размеры.



Фиг. 1

ВУ 22099 С1 2018.08.30

2. Устройство для создания интерактивного объемного изображения рельефа слизистой оболочки препарированного полого органа, содержащее ручной поворотный столик, включающий установленный на неподвижной платформе горизонтальный диск для фиксации на нем препарата вскрытого полого органа, выполненный с возможностью вращения вокруг вертикальной оси и склеенный из двух частей, нижняя из которых выполнена из пластика, а верхняя - из пенополиуретана, а также приспособление для получения фотоснимков слизистой оболочки зафиксированного на поверхности диска препарата и их ввода в компьютер, причем на верхнюю часть диска нанесена круговая градуировочная шкала с ценой деления 10° , а на указанной платформе закреплена неподвижная стрелка, выполненная с возможностью поочередного совмещения со всеми отметками указанной шкалы при вращении диска для смены ракурсов получения указанных фотоснимков.

Изобретение относится к медицине, а именно к анатомии человека, и может быть использовано в научных и учебных целях для демонстрации в объемном виде рельефа слизистых оболочек любых полых органов. Возможно его применение для создания электронного архива объемных изображений рельефа слизистых оболочек полых органов с последующим его использованием в практике врачей-эндоскопистов, а также в учебном процессе на кафедрах анатомии человека.

В настоящее время частота эндоскопических манипуляций на слизистых оболочках полых органов с диагностическими и лечебными целями неуклонно растет. Для повышения качества интерпретации диагностических данных и улучшения результатов лечения необходимы детальные знания анатомии рельефа слизистых оболочек полых органов, т.к. эти структуры во многих случаях являются анатомическими ориентирами при эндоскопических исследованиях.

Известен метод изучения анатомических особенностей рельефа слизистых оболочек полых органов на трупном материале, который включает не только текстовое описание полученных данных, но и их иллюстрацию с помощью графических зарисовок и фотоснимков [1].

Недостаток данного метода заключается в том, что графические картинки и двухмерные статические фотографии не дают полноценного представления об объемных структурах, каковыми являются элементы рельефа слизистой оболочки.

Известен способ компьютерной анимационной реконструкции структур слизистой оболочки полого органа (двенадцатиперстной кишки) при эмбриологическом исследовании. Сущность его заключается в компьютерном совмещении фотоизображений гистологических срезов органа с целью виртуального восстановления целостности его слизистой оболочки путем создания интерактивной модели. Во время просмотра компьютерная программа, последовательно убирая одно фотоизображение за другим, имитирует последовательное ультратонкое срезывание тканей, осуществляя послойное виртуальное "погружение" в глубже лежащие структуры. Это дает возможность наблюдать изменение внутреннего строения слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки в динамике [2].

Недостаток данного способа заключается в том, что он позволяет изучить структурную организацию слизистой оболочки полого органа только в двухмерном пространстве.

Задачей заявляемого способа является создание с помощью компьютера интерактивных объемных изображений рельефа слизистой оболочки полого органа в формате, позволяющем пользователю просматривать данные изображения на экране монитора под любым увеличением, вращая их по кругу на любой угол.

Поставленная задача решается с помощью предлагаемого способа создания интерактивных объемных изображений рельефа слизистых оболочек полых органов, включающего фотографирование слизистой оболочки органа, фиксированного на поверхности

ВУ 22099 С1 2018.08.30

вращающегося диска ручного поворотного столика, которое проводят с 36 ракурсов (соответственно 36 отметкам градуировочной шкалы) по кругу с последующим введением полученной серии фотоснимков в компьютер и программной "сшивкой" их в целостное объемное изображение, при этом ручной поворотный столик представляет собой неподвижную платформу со свободно вращающимся диском, состоящим из двух частей: рабочей и опорной, где рабочая часть диска изготовлена из плотного пенополиуретана, покрытого тонкой накладкой из мягкого пластика, а по окружности наклейки нанесена градуировочная шкала, представляющая собой упорядоченный ряд из 36 отметок, с ценой деления шкалы, равной 10° , опорная часть диска выполнена из плотного пластика и фиксирована на оси неподвижной платформы, на поверхности которой закреплена стрелка, обращенная верхушкой к окружности диска.

Предлагаемый способ позволяет легко и быстро создавать интерактивные объемные изображения рельефа слизистых оболочек полых органов в формате, позволяющем просматривать указанные изображения, вращая их по кругу на любой заданный угол и произвольно изменяя их размеры с помощью компьютерной "мыши", что позволяет со всех ракурсов рассмотреть элементы рельефа слизистой оболочки.

Сущность изобретения поясняется фиг. 1-3.

Фиг. 1 - общий вид ручного поворотного столика, где:

- 1 - неподвижная платформа,
- 2 - опорные ножки,
- 3 - вращающийся диск,
- 4 - вакуумная присоска,
- 5 - указательная стрелка.

Фиг. 2 - ручной поворотный столик, вид сбоку, где:

- 1 - неподвижная платформа,
- 2 - опорные ножки,
- 3 - рабочая часть вращающегося диска,
- 4 - вакуумная присоска,
- 5 - указательная стрелка,
- 6 - ось диска,
- 7 - опорная часть вращающегося диска,
- 8 - винт крепления оси.

Фиг. 3 - ручной поворотный столик, вид сверху, где:

- 1 - неподвижная платформа,
- 2 - опорные ножки,
- 3 - пластиковая накладка со шкалой деления,
- 4 - вакуумная присоска,
- 5 - указательная стрелка.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

Из древесины или пластины ДСП с гладкой полированной поверхностью изготавливают неподвижную платформу 1 на четырех опорных ножках из плотной резины 2 (фиг. 1-3). На поверхности платформы с помощью винта 8 закрепляют пластиковую ось цилиндрической формы 6 для фиксации вращающегося диска (фиг. 2). Диаметр оси составляет $1/5$ часть диаметра диска, что способствует повышению его устойчивости. Диск изготавливают путем склеивания двух его частей: верхней рабочей 3 и нижней опорной 7 (фиг. 2). Рабочую часть диска выполняют из плотного пенополиуретана. На ее поверхность наклеивают мягкую пластиковую накладку 3 с нанесенной градуировочной шкалой, цена деления которой равна 10° (фиг. 3). Опорную часть 7 вращающегося диска изготавливают из плотного пластика. В центре ее высверливают отверстие для цилиндрической оси, закрепленной на неподвижной платформе 1 (фиг. 2). Диаметр отверстия подгоняют под диаметр оси таким образом, чтобы исключить самопроизвольное вращение диска, но

вместе с тем обеспечить его беспрепятственное вращение вручную на любой заданный угол. Толщина опорной части диска должна быть равна толщине его рабочей части.

Рядом с диском (слева) с помощью вакуумной присоски 4 фиксируют указательную стрелку 5 (фиг. 1-3), верхушку которой совмещают с нулевой отметкой на рабочей поверхности диска ("нулевое положение") (фиг. 3). В центре диска размещают препарат вскрытого полого органа в развернутом виде, фиксированный к поверхности диска с помощью портных булавок. Первый ракурс фотосъемки соответствует "нулевому" положению диска. Далее осуществляют поворот диска вручную до момента совмещения верхушки указательной стрелки со следующей отметкой градуировочной шкалы на поверхности диска (т.е. на угол, равный 10°). Производят фотосъемку со второго ракурса. Каждый последующий поворот диска на 10° соответствует новому ракурсу фотосъемки. В итоге производят 36 вращений и создают серию из 36 фотоснимков с 36 ракурсов.

Полученные изображения вносятся в компьютер, где производятся их кадрирование и коррекция. Под кадрированием подразумевается отсечение пустых областей и замена их оптимально контрастным фоном. Коррекция заключается в подборе оптимальных настроек цвета, контраста и яркости изображения. После указанной обработки фотоснимки в строгой последовательности программно соединяются в целостное объемное изображение, которое можно просматривать на экране при любом увеличении, вращая на любой заданный угол.

Пример создания интерактивного объемного изображения рельефа слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки.

На поверхность рабочей части вращающегося диска ручного поворотного столика при помощи портных булавок фиксируют препарат слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки, включающий большой и малый сосочки, поперечные складки. Продольная ось кишки должна совпадать с нулевой отметкой градуировочной шкалы. Диск устанавливают в "нулевое" положение, соответствующее первому ракурсу фотосъемки. Цифровую фотокамеру на опорном штативе размещают под углом от 30° до 45° по отношению к поверхности вращающегося диска и переводят в режим макросъемки. Для спуска затвора лучше использовать проводной пульт, что позволит избежать колебаний камеры в момент съемки. Первое фотографирование производят при "нулевом" положении вращающегося диска. Каждый последующий ракурс съемки устанавливают путем поворота диска вручную на 10° в соответствии с отметками шкалы деления. Таким образом, весь процесс фотографирования происходит по схеме: поворот - съемка - поворот - съемка и т.д. до исходного ракурса.

В итоге производят 36 вращений и создают серию из 36 фотоизображений слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки с 36 ракурсов (по кругу).

После компьютерного кадрирования и коррекции серию полученных фотоснимков слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки в строгой последовательности программно "сшивают" в целостное вращающееся объемное изображение.

Просмотр полученного объемного изображения осуществляют с одновременным его увеличением и вращением на любой угол (при помощи компьютерной "мыши"). При этом отчетливо видно, что большой и малый сосочки двенадцатиперстной кишки имеют цилиндрическую форму и приблизительно одинаковые размеры. Малый сосочек расположен на вентромедиальной поверхности нисходящей части кишки, устье его имеет округлую форму и направлено дистально под углом примерно 80° по отношению к поверхности слизистой оболочки. К вентральной поверхности малого сосочка примыкают три короткие поперечные складки. Большой сосочек двенадцатиперстной кишки занимает дорсомедиальное положение в ее нисходящей части. Устье его щелевидной формы направлено дистально под углом примерно 45° к поверхности слизистой оболочки. Непосредственно над основанием большого сосочка определяется четко выраженная поперечная складка наподобие "козырька", прикрывающая его сверху. К дорсальной поверхности сосочка примы-

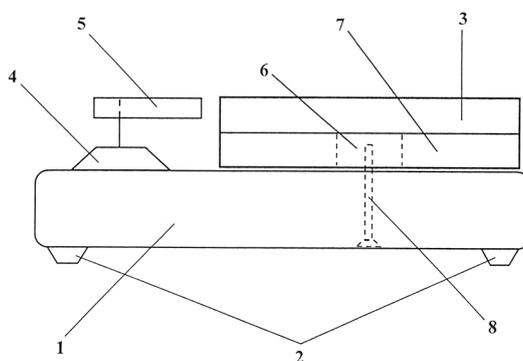
кают четыре поперечные складки: две длинные и две короткие. С вентральной стороны к нему вплотную подходит одна тонкая длинная складка поперечного направления. От устья большого сосочка в направлении тощей кишки отходит короткая уздечка, непосредственно продолжающаяся в поперечную складку.

Полученное объемное фотоизображение рельефа слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки отличается той степенью наглядности и информативности, которая достижима лишь при макроскопическом исследовании натуральных препаратов.

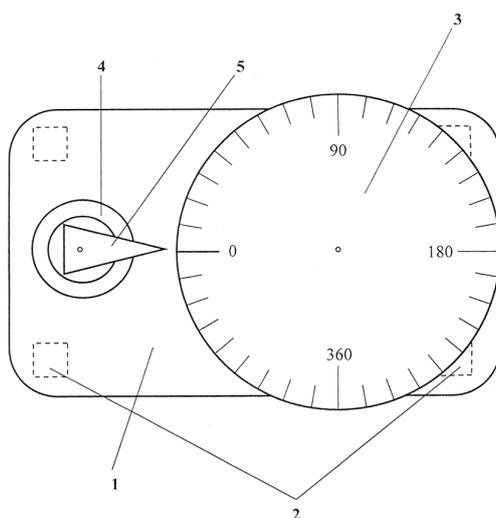
Источники информации:

1. Мурасов В.В. Анатомо-функциональные особенности двенадцатиперстной кишки по данным эндоскопического метода исследования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Новосибирск, 2007. - 17 с.

2. Денисов С.Д., Коваленко В.В. Компьютерная анимационная реконструкция структур при эмбриологическом исследовании. Фундаментальные науки - медицине. Материалы межд. науч. конф. Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т физиологии; Редкол.: И.В. Залуцкий и др. - Минск: Беларус. навука, 2013. - С. 214-216.



Фиг. 2



Фиг. 3