

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **033559**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2019.10.31**

(51) Int. Cl. *A61M 1/00* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201700321**

(22) Дата подачи заявки  
**2017.06.06**

---

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВАКУУМНОЙ ТЕРАПИИ**

---

(43) **2018.12.28**

(56) US-A1-20100286635  
WO-A1-2010005709  
US-A2-20110087180  
US-A1-20100298792  
CN-A-102083478

(96) **2017/EA/0041 (BY) 2017.06.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ;  
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ  
ИННОВАЦИОННОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ "НАУЧНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК БНТУ  
"ПОЛИТЕХНИК" (BY)**

(72) Изобретатель:  
**Хрусталёв Борис Михайлович,  
Косинец Владимир Александрович,  
Минченя Владимир Тимофеевич,  
Алексеев Юрий Геннадьевич, Яцко  
Александр Сергеевич, Федянин  
Сергей Дмитриевич (BY)**

(57) Изобретение относится к медицинской технике, а именно к устройствам для вакуумной терапии ран. Задачей заявляемого изобретения является повышение эффективности вакуумной терапии за счет реализации режима вакуумной терапии, обеспечивающего синхронизацию разрежения давления и подачи антисептической жидкости в области раны с периодами наступления у пациента систолы и диастолы. Для достижения поставленной задачи предложено устройство для вакуумной терапии, включающее электронный блок, содержащий источник вакуума с системой управления, и дренажную систему, включающую мелкоячеистый пористый материал, пропускающий жидкость, покрытие для герметизации области раны, резервуар для сбора жидкости, дренажную гибкую трубку которая соединена с покрытием для герметизации области раны и источником вакуума опосредованно, через резервуар для сбора жидкости, при этом электронный блок дополнительно содержит датчик пульсового давления, сопряженный с системой управления источником вакуума и предназначенный для размещения на теле пациента.

**B1**

**033559**

**033559**

**B1**

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к устройствам для вакуумной терапии ран.

Известен аппарат для терапии путем стимулирования заживления раны, содержащий герметичное покрытие вокруг всей раны, причем между раной и покрытием предпочтительно укладывается подушка, пропускающая жидкость, дренажную трубку, соединяющую покрытие с вакуумнасосом, так что из раны может производиться отсос для удаления жидкости, причем дистальный конец дренажной трубки соединен с вакуумнасосом опосредованно через резервуар для сбора жидкости, отсосанной из раны, средства для измерения давления путем непосредственного или косвенного определения давления на рану в области между раной и покрытием, и регулирующее устройство для регулирования давления на рану, отличающийся тем, что средства для измерения давления содержат, по меньшей мере, датчик давления для измерения дистального давления на дистальном конце дренажной трубки, и в дополнение к вакуумнасосу предусмотрен регулировочный насос [1].

Общими признаками данного и заявляемого устройства является устройство дренажной системы и наличие возможности управления источником вакуума. Недостатком данного устройства является отсутствие измерения пульсового давления пациента и отсутствие согласованности (синхронизации) в работе кровеносной системы пациента и аппарата для терапии.

В качестве прототипа выбрано устройство для вакуумной терапии, содержащее вакуумный генератор, внешнее контрольное устройство с датчиками контроля и блоком управления и дренажную систему, включающую мелкоячеистый пористый материал, пропускающий жидкость, покрытие для герметизации области раны, резервуар для сбора жидкости, дренажную гибкую трубку, которая соединена с покрытием для герметизации области раны и вакуумным генератором опосредованно, через резервуар для сбора жидкости, отличающееся тем, что вакуумный генератор расположен во внешнем контрольном устройстве, а блок управления содержит комплекс программно-аппаратных средств управления вакуумным генератором для его работы в одном из следующих режимах или их комбинации: вакуумная терапия; вакуумно-пульсирующая терапия; вакуумное приточно-отсасывающее дренирование; вакуумное приточно-отсасывающее дренирование с одновременной обработкой низкоинтенсивным лазерным излучением красного, инфракрасного спектра с непрерывной, импульсной и импульсной модулированной по частоте [2].

Общими признаками данного и заявляемого устройства является устройство дренажной системы, наличие возможности подключения источника антисептической жидкости, размещение вакуумного генератора (источника вакуума) в отдельном (внешнем) блоке и наличие средств управления источником вакуума. Недостатком данного устройства является отсутствие синхронизации вакуумного генератора (источника вакуума), источника антисептической жидкости и кровеносной системы пациента, что ограничивает возможности данного устройства в части осуществления вакуумно-пульсирующей терапии.

Задачей заявляемого изобретения является повышение эффективности вакуумной терапии за счет реализации режима вакуумной терапии обеспечивающего синхронизацию разрежения давления и подачи антисептической жидкости в области раны с периодами наступления у пациента систолы и диастолы.

Для достижения поставленной задачи предложено устройство для вакуумной терапии, включающее электронный блок, содержащий источник вакуума с системой управления, и дренажную систему, включающую мелкоячеистый пористый материал пропускающий жидкость, покрытие для герметизации области раны, резервуар для сбора жидкости, дренажную гибкую трубку которая соединена с покрытием для герметизации области раны и источником вакуума опосредованно, через резервуар для сбора жидкости, при этом электронный блок дополнительно содержит датчик пульсового давления, сопряженный с системой управления источником вакуума и предназначенный для размещения на теле пациента, при этом датчик пульсового давления и система управления источником вакуума синхронизированы между собой таким образом, что в период наступления систолы у пациента система управления источником вакуума включает источник вакуума для осуществления разрежения давления в области раны в течение периода от 1 до 5 с, а после истечения указанного периода разрежения давления система управления источником вакуума в период наступления у пациента диастолы останавливает источник вакуума для прекращения создания разрежения давления в области раны на период от 1 до 5 с.

Возможен вариант исполнения устройства, в котором дренажная система дополнительно включает источник антисептической жидкости для орошения области раны, который содержит сопряженную с системой управления источником вакуума систему включения и выключения подачи антисептической жидкости и посредством гибкой трубки соединен с покрытием для герметизации области раны, при этом система включения и выключения подачи антисептической жидкости синхронизирована с датчиком пульсового давления и системой управления источником вакуума таким образом, что в период осуществления разрежения давления в области раны система включения и выключения подачи антисептической жидкости выключает подачу антисептической жидкости для прекращения орошения области раны, а в период отсутствия разрежения в области раны система включения и выключения подачи антисептической жидкости включает подачу антисептической жидкости для осуществления орошения области раны. Возможен исполнение устройства, при котором система включения и выключения подачи антисептической жидкости дополнительно синхронизирована с датчиком пульсового давления таким образом, что

подача антисептической жидкости после прекращения разрежения давления в области раны начинает осуществляться в период наступления у пациента диастолы.

Изобретение поясняется следующими фиг. 1, на которой приведен общий вид устройства для вакуумной терапии.

Устройство для вакуумной терапии состоит из дренажной системы и электронного блока 1.

Дренажная система включает мелкоячеистый пористый материал 2, пропускающий жидкость, покрытие 3 для герметизации области раны, резервуар 4 для сбора жидкости, дренажную гибкую трубку 5, которая соединена с покрытием 3 для герметизации области раны и источником 6 вакуума, который расположен в электронном блоке 1, опосредованно, через резервуар 4 для сбора жидкости.

Устройство для вакуумной терапии может дополнительно включать источник 7 антисептической жидкости для орошения раны, который посредством гибкой трубки 8 соединен с покрытием 9 для герметизации области раны, при этом источник 7 антисептической жидкости дополнительно оснащен системой 9 включения и выключения, которая обеспечивает возможность управления подачей антисептической жидкости в область раны.

Электронный блок 1 содержит источник 6 вакуума с системой 10 управления, а также датчик 11 пульсового давления, размещаемый на теле пациента. При этом датчик 11 пульсового давления сопряжен с системой управления 10 источником 6 вакуума, которая обеспечивает включение, остановку (с сохранением вакуумной среды) и выключение источника 6 вакуума.

Устройство для вакуумной терапии функционирует следующим образом. Проводят обработку области раны. На область раны укладывается стерильный мелкоячеистый пористый материал 2, пропускающий жидкость.

На область раны поверх мелкоячеистого пористого материала 2, пропускающего жидкость, накладывается покрытие 3 для герметизации области раны, в котором формируется технологическое окно для дренажной гибкой трубки 5, которая соединяется с покрытием 3 для герметизации области раны и источником 6 вакуума опосредованно, через резервуар для сбора жидкости. Дополнительно в покрытии 3 для герметизации области раны может формироваться второе технологическое окно для источника 7 антисептической жидкости для орошения раны, соединенного с покрытием 3 для герметизации области раны посредством гибкой трубки 8.

Данным образом формируется дренажная система. Сформированная дренажная система подключается к источнику 6 вакуума, который содержится в электронном блоке 1, а датчик 11 пульсового давления, который перед запуском устройства размещается на теле пациента.

С помощью системы 10 управления источником вакуума задаются параметры работы и источником 6 вакуума в области раны создается вакуумная среда. Затем в соответствии с заданными системой 10 управления источником вакуума параметрами работы источником вакуума создается разрежение, которое передается на область раны, что создает тягу. В результате чего из области раны через мелкоячеистый пористый материал 2, пропускающий жидкость, и дренажную гибкую трубку 5 начинает отсасываться жидкость, которая поступает в резервуар 4 для сбора жидкости.

При этом посредством датчика 11 пульсового давления осуществляется определение наступления у пациента периода систолы и диастолы. Соответствующие сигналы поступают с датчика 11 пульсового давления на систему управления 10 источником вакуума, которым осуществляется их преобразование и подается соответствующая команда (включение/отключение/остановка) на источник 6 вакуума. Разрежение давления в области раны осуществляется в течение периода от 1 до 5 с, а затем источник 6 вакуума останавливается на период от 1 до 5 с с сохранением вакуумной среды в области раны.

Таким образом, работа датчика 11 пульсового давления и источника 6 вакуума синхронизирована следующим образом:

в период наличия систолы у пациента система 10 управления источником 6 вакуума включает источник 6 вакуума на период от 1 до 5 с, что обеспечивает разрежение давления (тягу) в области раны и отсос экссудата в резервуар 4 для сбора жидкости;

по истечении 1-5 с с момента включения система управления 10 останавливает источник 6 вакуума на период 1-5 с, что прекращает разрежение давления (тягу) в области раны, но сохраняет вакуумную среду;

по истечении 1-5 с с момента прекращения разрежения давления в области раны в период наличия систолы у пациента система 10 управления источником 6 вакуума включает источник 6 вакуума на период от 1 до 5 с для осуществления разрежения давления (тяги) в области раны.

При этом период (длительность) осуществления и остановки разрежения давления (тяги) в области раны устанавливается системой 10 управления источником вакуума с помощью программно-аппаратных средств.

В случае оснащения устройства для вакуумной терапии источником 7 антисептической жидкости, содержащим систему 9 включения и выключения датчик 11 пульсового давления передает сигналы о наличии у пациента систолы или диастолы на систему 10 управления источником 6 вакуума, которая в зависимости от наличия или отсутствия осуществления разрежения давления (тяги) в области раны и наличия систолы или диастолы передает соответствующий сигнал на систему 9 включения и выключе-

ния источника 7 антисептической жидкости. Подача антисептической жидкости осуществляется при отсутствии разрежения давления (тяги) в области раны и осуществляется в течение 1-5 с. Возможен вариант работы устройства, при котором подача антисептической жидкости начинает осуществляться в момент наступления у пациента диастолы.

Таким образом, работа датчика 11 пульсового давления, источника 6 вакуума и источника 7 антисептической жидкости синхронизирована следующим образом:

в период наличия систолы у пациента система 10 управления источником 6 вакуума включает источник 6 вакуума на период от 1 до 5 с, что обеспечивает разрежение давления (тяги) в области раны и отсос экссудата в резервуар 4 для сбора жидкости, при этом система 9 включения и выключения источника 7 антисептической жидкости выключает источник 7 антисептической жидкости, что прекращает подачу антисептической жидкости в область раны;

по истечении 1-5 с с момента включения источника вакуума 6 система управления 10 останавливает источник 6 вакуума на период от 1 до 5 с, что прекращает разрежение давления (тяги) в области раны, но сохраняет в области раны вакуумную среду, при этом система 9 включения и выключения источника 7 антисептической жидкости в период наступления у пациента диастолы включает источник 7 антисептической жидкости, что обеспечивает подачу антисептической жидкости в область раны для ее орошения;

по истечении 1-5 с с момента прекращения разрежения давления в области раны в период наличия систолы у пациента система 10 управления источником вакуума включает источник 6 вакуума для создания разрежения давления (тяги) в области раны на период от 1 до 5 с.

В результате синхронизации периодов разрежения давления, периодов отсутствия разрежения давления в области раны и подачи антисептической жидкости в области раны с периодами систолы и диастолы у пациента позволяет обеспечить осуществление вакуумно-пульсирующей терапии. При этом наличие разрежения в области раны в период систолы позволяет повысить эффективность отсоса экссудата из области раны за счет согласованного направления движения крови и направления тяги, создаваемой источником вакуума, что позволяет обеспечить более интенсивное выделение экссудата и открытие кровеносных сосудов. После прекращения (остановки) разрежения давления (тяги) в области раны и наступления диастолы антисептик более глубоко проникает в открытые поврежденные части кровеносных сосудов, что противодействует развитию инфекции в области раны и способствует заживлению.

Кроме того, обеспечиваемый устройством для вакуумной терапии постоянный мониторинг состояния пациента и обеспечение соответствия операций, составляющих вакуумную терапию, сердечному циклу позволяет реализовать модель биологической обратной связи.

Таким образом, включение в состав устройства для вакуумной терапии датчика пульсового давления, размещаемого на теле пациента, и синхронизация датчика пульсового давления, источника вакуума и источника антисептической жидкости с кровеносной системой пациента позволяет повысить эффективность заживления ран при осуществлении вакуумной терапии.

Источники информации:

- 1) Патент Российской Федерации на изобретение № 2366462 - аналог.
- 2) Патент Республики Беларусь на полезную модель № 11244 - прототип.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для вакуумной терапии, включающее электронный блок, содержащий источник вакуума с системой управления, и дренажную систему, включающую мелкоячеистый пористый материал, пропускающий жидкость, покрытие для герметизации области раны, резервуар для сбора жидкости, дренажную гибкую трубку, которая соединена с покрытием для герметизации области раны и источником вакуума опосредованно, через резервуар для сбора жидкости, отличающееся тем, что электронный блок дополнительно содержит датчик пульсового давления, сопряженный с системой управления источником вакуума и предназначенный для размещения на теле пациента, при этом датчик пульсового давления и система управления источником вакуума синхронизированы между собой таким образом, что в период наступления систолы у пациента система управления источником вакуума включает источник вакуума для осуществления разрежения давления в области раны в течение периода от 1 до 5 с, а после истечения указанного периода разрежения давления в период наступления у пациента диастолы система управления источником вакуума останавливает источник вакуума для прекращения создания разрежения давления в области раны на период от 1 до 5 с.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дренажная система дополнительно включает источник антисептической жидкости для орошения области раны, который содержит сопряженную с системой управления источником вакуума систему включения и выключения подачи антисептической жидкости и посредством гибкой трубки соединен с покрытием для герметизации области раны, при этом система включения и выключения подачи антисептической жидкости синхронизирована с датчиком пульсового давления и системой управления источником вакуума таким образом, что в период осуществления разрежения давления в области раны система включения и выключения подачи антисептической жидкости выключает подачу антисептической жидкости для прекращения орошения области раны, а в период от-

сутствия разрежения в области раны система включения и выключения подачи антисептической жидкости включает подачу антисептической жидкости для осуществления орошения области раны.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что система включения и выключения подачи антисептической жидкости дополнительно синхронизирована с датчиком пульсового давления таким образом, что подача антисептической жидкости после прекращения разрежения давления в области раны начинает осуществляться в период наступления у пациента диастолы.

