

TÍTULO

RETRO-ASOCIACIÓN, SISTEMA, APARATOS Y MÉTODOS PARA DATOS DE DISPOSITIVOS MÉDICOS

ANTECEDENTES

[0001] La documentación médica es un componente crítico de un sistema de salud. El tratamiento de un paciente a menudo se basa en la documentación adecuada de su estado de salud, tratamientos anteriores y tratamientos en curso. Además, la documentación de salud de un paciente permite que diferentes médicos de diferentes áreas de práctica vean la historia clínica de un paciente para tomar decisiones totalmente informadas para mejorar la perspectiva de salud del paciente.

[0002] Actualmente, la documentación de salud de un paciente se almacena en un registro médico electrónico ("RME"). Si bien no existe un formato universal, los RME generalmente contienen las características físicas del paciente, los parámetros fisiológicos medidos, los resultados de las pruebas de diagnóstico, un resumen de los procedimientos médicos realizados y las notas del médico. Muchos RME también incluyen datos transmitidos desde un dispositivo médico que proporciona una terapia a un paciente. Los datos de un dispositivo médico pueden incluir datos de terapia de infusión o datos de terapia de insuficiencia renal. En algunos casos conocidos, un médico ingresa manualmente datos de infusión o diálisis en un RME.

[0003] Algunos avances recientes permiten que un servidor de RME almacene datos (directamente en el RME de un paciente) que se reciben de un dispositivo de infusión o diálisis. Sin embargo, este almacenamiento automático requiere que un médico proporcione una asociación entre el dispositivo médico, el paciente y la orden de medicación (o registro médico) antes de proporcionar el tratamiento. Por ejemplo, para establecer una asociación, un médico tiene que usar una interfaz de un dispositivo para abrir una orden de medicamentos desde el RME de un paciente. El médico puede entonces introducir un identificador de paciente y/o un identificador de dispositivo médico en la orden médica para crear dicha asociación.

[0004] Si no se realiza una asociación, el servidor RME recibe los datos, pero no tiene información de asociación que indique dónde se almacenarán los datos médicos. Como resultado,

algunos servidores RME descartarán los datos recibidos mientras que otros servidores RME almacenan los datos en una ubicación de base de datos temporal. Para hacer una asociación después de que ha comenzado un tratamiento, un médico tiene que copiar manualmente los datos recibidos desde la ubicación de almacenamiento temporal de la base de datos al RME del paciente, lo que generalmente es un proceso ineficiente y que requiere mucho tiempo. Además, el médico tiene que crear manualmente la asociación entre el dispositivo médico y el paciente para que los datos recién recibidos se almacenen automáticamente en el RME del paciente.

RESUMEN

[0005] La presente divulgación establece sistemas, aparatos y métodos para proporcionar documentación de registros médicos mediante la asociación de datos de dispositivos médicos con el registro médico electrónico de un paciente ("RME") independientemente de cuándo haya comenzado un tratamiento. En algunos ejemplos, un dispositivo médico está configurado para permitir la retro-asociación mostrando o proporcionando un código indicativo de un identificador de dispositivo. También se puede escanear o ingresar un identificador de paciente y/o de medicamento. Los identificadores escaneados se transmiten a un servidor configurado para administrar los registros médicos de los pacientes. El servidor compara, por ejemplo, un identificador de paciente escaneado con un identificador de paciente en un registro médico. Después de establecer una coincidencia, el servidor asocia el identificador del dispositivo médico con el registro médico. El servidor usa la asociación para almacenar datos de dispositivos médicos que tienen el identificador de dispositivo en el historial médico del paciente.

[0006] Los aspectos del tema que se describen en este documento pueden ser útiles solos o en combinación con uno o más de otros aspectos descritos en este documento. Sin limitar la descripción anterior, en un primer aspecto de la presente divulgación, un sistema de registro médico electrónico incluye una base de datos almacenada en un dispositivo de memoria, dicha base de datos configurada para almacenar una orden de medicación en un registro médico electrónico ("RME") de un paciente. La orden de medicación incluye un identificador de orden de medicación y un identificador de paciente del paciente. El RME del paciente incluye el identificador del paciente. El sistema de historia clínica electrónica también incluye un servidor

acoplado por comunicación a la base de datos y una memoria que almacena códigos o instrucciones legibles por máquina, que cuando son ejecutados por un procesador del servidor, hacen que el servidor realice ciertas operaciones. Las operaciones incluyen recibir los primeros datos del dispositivo médico desde un dispositivo médico a través de una red, donde los primeros datos del dispositivo médico incluyen un identificador del dispositivo médico. Las operaciones también incluyen determinar, por primera vez, que no existe asociación entre el identificador del dispositivo y cualquier identificador de paciente o identificador de una orden de medicación, y almacenar los datos del primer dispositivo médico en un registro no asociado en la base de datos. Las operaciones incluyen además recibir, mientras el dispositivo médico está administrando la medicación al paciente, un mensaje identificador que incluye al menos dos entre el identificador del dispositivo, el identificador del paciente y el identificador del orden de medicación, y la creación de una asociación entre el RME del paciente y el dispositivo médico, haciendo coincidir el identificador de paciente o el identificador de orden de medicación del mensaje identificador con el identificador de la orden de medicación o el identificador de paciente de la orden de medicación. Además, las operaciones incluyen recibir, en una segunda vez que ocurre después de la asociación entre el RME del paciente y el dispositivo médico, datos del segundo dispositivo médico desde el dispositivo médico, los datos del segundo dispositivo médico, incluyendo el identificador del dispositivo. Las operaciones incluyen además almacenar los datos del segundo dispositivo médico en el RME del paciente en base a la asociación creada entre el RME del paciente y el dispositivo médico.

[0007] De acuerdo con un segundo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el servidor está configurado para crear la asociación entre el RME del paciente y el dispositivo médico por al menos uno entre almacenar el identificador del dispositivo y al menos uno del identificador del paciente o el identificador de orden de medicación en una entrada de un registro de asociación, almacenar el identificador de dispositivo en el RME del paciente, o almacenar el identificador de dispositivo en la orden de medicación del paciente.

[0008] De acuerdo con un tercer aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el servidor está configurado para, después de que se crea la asociación entre el RME del

paciente y el dispositivo médico, el servidor almacene los primeros datos del dispositivo médico en el RME del paciente.

[0009] De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente divulgación, que se puede usar en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el servidor está configurado para causar que al menos uno entre los datos del registro no asociado o del primer dispositivo médico sean eliminados de la base de datos.

[0010] De acuerdo con un quinto aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el identificador de dispositivo del mensaje identificador se determina escaneando, a través de un lector de códigos de barras, al menos uno entre los caracteres alfanuméricos, un código de barras o un código de respuesta rápida (“QR”), mientras el dispositivo médico está administrando el medicamento al paciente

[0011] De acuerdo con un sexto aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el servidor está configurado para recibir el mensaje de identificación del escáner de código de barras o una computadora sobre ruedas conectada al lector de códigos de barras.

[0012] De acuerdo con un séptimo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el sistema de registro médico electrónico incluye además una puerta de enlace acoplada comunicativamente al dispositivo médico y al servidor a través de la red. La puerta de enlace está configurada para recibir los datos del dispositivo médico desde el dispositivo médico en un formato INTCOM o EXTCOM, convertir los datos del dispositivo médico a un formato HL7 y transmitir los datos formateados del dispositivo médico al servidor.

[0013] De acuerdo con un octavo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el registro no asociado se indexa en la base de datos mediante el identificador de dispositivo.

[0014] De acuerdo con un noveno aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado aquí a menos que se indique lo contrario, el

dispositivo médico incluye al menos una bomba de infusión o una máquina de terapia de insuficiencia renal.

[0015] De acuerdo con un décimo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, un método de registro médico electrónico incluye el almacenamiento, a través de un procesador, en un registro médico electrónico ("RME") en una base de datos, una orden de medicación de un paciente, donde la orden de medicación incluye un identificador de orden de medicación y un identificador de paciente, recibiendo, en el procesador, los primeros datos de un dispositivo médico a través de una red, y los primeros datos del dispositivo médico incluyen un identificador de dispositivo para el dispositivo médico, que almacena, a través del procesador, los primeros datos del dispositivo médico en un registro no asociado en la base de datos después de determinar que no existe asociación entre el identificador de dispositivo y cualquier identificador de paciente o identificador de orden de medicación, recibiendo en el procesador mientras el dispositivo médico está administrando la medicación al paciente, un mensaje de identificación que incluye al menos entre el identificador del dispositivo, el identificador del paciente, y el identificador de la orden de medicación, creando, a través del procesador, una asociación entre el RME del paciente y el dispositivo médico usando el mensaje identificador, recibiendo, en el procesador, después de la asociación entre el RME del paciente y el dispositivo, los segundos datos de dispositivo médico del dispositivo médico, donde los segundos datos del dispositivo médico incluyen el identificador del dispositivo, y almacenando, a través del procesador, los segundos datos del dispositivo médico en el RME del paciente en función de la asociación creada entre el RME del paciente y el dispositivo médico.

[0016] De acuerdo con un undécimo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el método incluye además, después de que se crea la asociación entre el RME del paciente y el dispositivo médico, almacenar los primeros datos del dispositivo médico en el RME del paciente.

[0017] De acuerdo con un duodécimo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique

lo contrario, el método incluye además, mientras el dispositivo médico está administrando el medicamento al paciente, recibir en una interfaz del dispositivo médico una entrada del operador para mostrar el identificador del dispositivo y hacer que, a través del dispositivo médico, el identificador del dispositivo se muestre en una pantalla del dispositivo médico.

[0018] De acuerdo con un decimotercer aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el identificador del dispositivo se muestra mediante al menos uno entre caracteres alfanuméricos, un código de barras o un código de respuesta rápida (“QR”).

[0019] De acuerdo con un decimocuarto aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el método incluye además recibir, en un escáner de código de barras, la primera información que sea indicativa del identificador del dispositivo, al leer el identificador del dispositivo que se muestra en la pantalla del dispositivo médico; recibir, en un escáner de código de barras, una segunda información que es indicativa del identificador de paciente al leer el identificador de paciente provisto en una pulsera del paciente; crear, a través de una computadora conectado al lector de códigos de barras, el mensaje de identificación; y transmitir, a través de la computadora, el mensaje de identificación al procesador a través de la red.

[0020] De acuerdo con un decimoquinto aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el método incluye además recibir en el procesador la orden de medicación en al menos un mensaje HL7 de un servidor de farmacia, y almacenar, a través del procesador, la orden de medicación en el RME del paciente utilizando el identificador de paciente para la asociación entre el RME del paciente y la orden de medicación.

[0021] De acuerdo con un decimosexto aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, la orden de medicación incluye al menos uno entre un nombre de medicación, un volumen a infundir, una concentración de medicación o una tasa de administración de medicamentos.

[0022] De acuerdo con un decimoséptimo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, el identificador del dispositivo en el mensaje del identificador está encriptado, e incluye además descifrar, a través del procesador, el identificador del dispositivo utilizando una clave almacenada.

[0023] De acuerdo con un decimoctavo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, una memoria de registro médico electrónico almacena códigos o instrucciones legibles por máquina, que cuando son ejecutados por un procesador, hacen que el procesador reciba, mientras una bomba de infusión está administrando un medicamento a un paciente, un mensaje de identificación que incluye al menos dos entre un identificador de dispositivo de la bomba de infusión, un identificador de paciente del paciente y un identificador de orden de medicamento de un medicamento, cree una asociación entre un RME del paciente ubicado en una base de datos y la bomba de infusión utilizando el mensaje de identificación, reciba después de la asociación entre el RME del paciente y la bomba de infusión los datos de bomba de infusión de dicha bomba de infusión, donde los datos de la bomba de infusión incluyen el identificador del dispositivo, y almacene los datos del dispositivo de la bomba de infusión en el RME del paciente según la asociación creada entre el RME del paciente y la bomba de infusión.

[0024] De acuerdo con un decimonoveno aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique lo contrario, la memoria de registro médico electrónico almacena códigos o instrucciones adicionales legibles por máquina, que cuando son ejecutados por el procesador, hacen que el procesador reciba los primeros datos del dispositivo de la bomba de infusión antes de la asociación entre el RME del paciente y la bomba de infusión, y almacenen los primeros datos del dispositivo médico en un registro no asociado en la base de datos después de determinar que no existe asociación entre el identificador del dispositivo y cualquier identificador de paciente o identificador de orden de medicación.

[0025] De acuerdo con un vigésimo aspecto de la presente divulgación, que puede usarse en combinación con cualquier otro aspecto enumerado en este documento a menos que se indique

lo contrario, la memoria de registro médico electrónico almacena códigos o instrucciones adicionales legibles por máquina, que cuando son ejecutados por el procesador hacen que el procesador, después de que se cree la asociación entre el RME del paciente y el dispositivo médico, almacene los primeros datos del dispositivo médico en el RME del paciente.

[0026] De acuerdo con un vigésimo primer aspecto de la presente divulgación, cualquiera de las estructuras y funcionalidades ilustradas y descritas en conexión con las FIGS. 1 a 11 pueden usarse en combinación con cualquiera de las estructuras y funcionalidades ilustradas y descritas en conexión con cualquiera de las otras FIGS. 1 a 11 y con uno o más de los aspectos anteriores.

[0027] A la luz de los aspectos anteriores y la divulgación en este documento, es por consiguiente una ventaja de la presente divulgación proporcionar un sistema que permita que los datos del dispositivo médico se almacenen en el RME de un paciente independientemente de cuándo se realice una asociación entre un dispositivo médico y un paciente.

[0028] Otra ventaja de la presente divulgación es proporcionar un sistema que permite transferir datos de dispositivos médicos al RME de un paciente después de que se realiza una asociación.

[0029] Las ventajas discutidas en el presente documento se pueden encontrar en una, o en algunas, y quizás no en todas las realizaciones descritas en el presente documento. En este documento se describen características y ventajas adicionales, que serán evidentes a partir de la siguiente Descripción Detallada y las figuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0030] La Fig. 1 muestra un diagrama de un entorno médico configurado para los métodos, aparatos y sistemas de ejemplo descritos en el presente documento, de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente divulgación.

[0031] La Fig. 2 muestra un diagrama de una bomba de infusión de ejemplo que comprende la bomba Baxter® SIGMA Spectrum, que puede incluirse dentro del entorno hospitalario de la FIG. 1, de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente divulgación.

[0032] La Fig. 3 muestra un diagrama de un ejemplo de máquina de diálisis o terapia de insuficiencia renal que comprende la máquina Gambro® Prismaflex® CRRT, que puede incluirse dentro del entorno hospitalario de la FIG. 1, de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente divulgación.

[0033] Las Figs. 4 a 6 muestran un proceso de ejemplo para asociar datos de la bomba de infusión con un paciente particular y/u orden de medicación, de acuerdo con realizaciones de ejemplo de la presente divulgación.

[0034] La Fig. 7 muestra un código QR de ejemplo como un identificador de bomba, según una realización de ejemplo de la presente divulgación.

[0035] La Fig. 8 muestra un diagrama de un procedimiento de ejemplo para asociar un dispositivo médico con el registro médico electrónico ("RME") o la orden de medicación de un paciente, según una realización de ejemplo de la presente divulgación.

[0036] La Fig. 9 muestra un diagrama de una base de datos en la que el RME de un paciente no está asociado con los datos de dispositivo médico de un dispositivo médico, según una realización de ejemplo de la presente divulgación.

[0037] La Fig. 10 muestra un diagrama de la base de datos de la Fig. 9 después de que el RME del paciente se asocie con un dispositivo médico, según una realización de ejemplo de la presente divulgación.

[0038] La Fig. 11 muestra un diagrama para auto-programación en el entorno médico de la Fig. 1, según una realización de ejemplo de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0039] La presente divulgación se refiere en general a métodos, sistemas y aparatos para proporcionar automáticamente documentación de registros médicos (es decir, documentar automáticamente) mediante la retro-asociación de datos de dispositivos médicos con el registro médico electrónico de un paciente ("RME"). La retro-asociación de datos médicos permite a un médico asociar un dispositivo médico con el RME de un paciente mientras un dispositivo médico está administrando un tratamiento. La retro-asociación también puede ocurrir después de que el

dispositivo médico haya completado un tratamiento. El sistema, los aparatos y los métodos revelados escriben automáticamente los datos del dispositivo médico en el RME de un paciente después de que se ha producido una retro-asociación, lo que alivia al médico de tener que localizar y copiar manualmente los datos del dispositivo médico al RME del paciente.

[0040] En los sistemas médicos conocidos, si no se produce una asociación entre el RME de un paciente y el dispositivo médico antes de que comience un tratamiento, el sistema almacena los datos recibidos en un registro temporal o no asociado en una base de datos. En algunos casos, los sistemas médicos conocidos pueden incluso descartar datos de dispositivos médicos si no existe asociación con un paciente o una orden de medicación. Una vez finalizado el tratamiento, un médico copia manualmente los datos del dispositivo médico, si están almacenados, desde el registro temporal o no asociado de la base de datos al RME del paciente. En algunos casos, un médico puede olvidarse de copiar los datos del dispositivo médico al RME del paciente, dejando así un registro médico incompleto. En otros casos, un médico puede copiar los datos del dispositivo médico incorrectos o solo una parte de los datos del dispositivo médico al RME del paciente.

[0041] Como se describe en el presente documento, los métodos, sistemas y aparatos de ejemplo permiten la asociación entre datos de dispositivos médicos independientemente del estado de un tratamiento médico. En una realización de ejemplo, un médico programa manualmente un dispositivo médico para proporcionar una terapia a un paciente. La programación manual del dispositivo médico deja el dispositivo médico sin asociar con el RME del paciente porque no existe correlación entre un identificador del dispositivo médico y un identificador de paciente o identificador de medicamento ubicado en el RME del paciente. Como tal, cuando se inicia el tratamiento, el dispositivo médico no está asociado con el paciente desde la perspectiva de un servidor RME, que recibe los datos del dispositivo médico. El servidor RME está configurado para almacenar los datos del dispositivo médico en una ubicación temporal o registro no asociado que está indexado, por ejemplo, por un identificador del dispositivo médico (que se incluye dentro de los datos).

[0042] Para permitir la asociación después de que ha comenzado un tratamiento, el dispositivo médico proporciona o muestra un código de identificación. El código de identificación (por ejemplo, un identificador) puede incluir un código impreso en una etiqueta adherida al

dispositivo médico o un código electrónico mostrado en una pantalla del dispositivo. Mientras el dispositivo médico está proporcionando un tratamiento a un paciente (o después de que se haya completado un tratamiento), el médico escanea o hace que un dispositivo de escaneo electrónico obtenga información electrónica del código de identificación del dispositivo médico. El médico también puede escanear un código de identificación del paciente (que se proporciona en la pulsera del paciente, por ejemplo) y/o un código de identificación de un contenedor de medicación (que corresponde a un identificador de medicación). El identificador del dispositivo médico escaneado y el identificador del paciente y/o contenedor de medicación se transmiten al servidor de RME. Después de recibir la información escaneada, el servidor de RME se configura para asociar el dispositivo médico con el RME del paciente y/o la orden de medicamentos. En algunos ejemplos, el servidor de RME está configurado para actualizar una tabla, registro o índice de asociación de modo que los datos del dispositivo médico recibidos del dispositivo médico se almacenen en un RME del paciente, en lugar de ser descartados o almacenados en el registro de datos temporales/no asociados. En algunas realizaciones, el servidor de RME está configurado para acceder a la información médica no asociada almacenada previamente o los datos de dispositivo del dispositivo médico (correspondiente a la misma sesión de tratamiento) para copiar o mover estos datos al RME del paciente. En consecuencia, los métodos, sistemas y aparatos de ejemplo descritos en este documento permiten a un médico asociar automáticamente los datos del dispositivo médico con un paciente en particular y/o una orden de medicación, escaneando u obteniendo un identificador de dispositivo médico después de que un tratamiento ya haya comenzado (o terminado) en el dispositivo médico.

[0043] El método, sistema y aparato de ejemplo pueden funcionar en conexión con uno o más dispositivos médicos. Como se describe en este documento, el dispositivo médico puede ser una bomba de infusión, un dispositivo de terapia de insuficiencia renal, monitor de cabecera del paciente, sensor fisiológico, manguito de presión arterial, báscula, etc. A cada dispositivo médico se le asigna o proporciona un identificador único. Como se describe en este documento, el identificador puede incluir un código físico y/o electrónico que sea indicativo de la información de identificación del dispositivo. El identificador de dispositivo puede incluir, por ejemplo, caracteres alfanuméricos. El identificador del dispositivo también puede incluir una codificación

de caracteres en un código de barras, un código de respuesta rápida ("QR"), un microchip de comunicación de campo cercano ("NFC"), un microchip de identificación por radiofrecuencia ("RFID"), etc.

[0044] Los dispositivos médicos están configurados para generar y transmitir datos de dispositivos médicos. Como se describe en este documento, los datos del dispositivo médico incluyen parámetros operativos del dispositivo, progreso del tratamiento/terapia, alarmas/alertas, eventos, información de diagnóstico, etc. Para un dispositivo médico con bomba de infusión, los datos del dispositivo pueden incluir velocidad de infusión, dosis, volumen total infundido, tiempo restante para la terapia, concentración de medicamento, cambio de velocidad, volumen restante dentro de un recipiente de medicamento, nombre de un medicamento, identificador de paciente, información de titulación, información de bolo, identificador de área de atención, marca de tiempo cuando se generaron los datos, condición de alarma, condición de alerta, un evento, etc.

[0045] Como se describe en el presente documento, los sistemas, métodos y/o aparatos de ejemplo están configurados para asociar un dispositivo médico con el RME de un paciente en una base de datos para permitir que los datos del dispositivo médico se escriban o de otro modo almacenen en el RME del paciente. En algunos casos, los sistemas, métodos y/o aparatos de ejemplo pueden asociar un dispositivo médico a la orden de medicación de un paciente en una base de datos. En estos casos, los datos del dispositivo médico se escriben o almacenan en la orden de medicación. Debería apreciarse que las referencias en este documento al RME de un paciente pueden intercambiarse con una orden de medicación.

Realización del entorno médico

[0046] La Fig. 1 muestra un diagrama de un entorno médico 100 configurado para los métodos, aparatos y sistemas de ejemplo descritos en el presente documento, según una realización de ejemplo de la presente divulgación. El entorno de ejemplo 100 incluye uno o más dispositivos médicos tales como, por ejemplo, una bomba de infusión 102. Debe apreciarse que el entorno 100 de hospital de ejemplo puede incluir otros tipos de dispositivos médicos y/o una pluralidad de bombas 102, máquinas de terapia de insuficiencia renal, monitores de pacientes y/o sensores. En el ejemplo ilustrado, la bomba de infusión 102 está configurada para proporcionar una terapia de

infusión a un paciente 104 infundiendo (a través de un conjunto de vías intravenosas) uno o más fluidos 106 (por ejemplo, un medicamento o un fármaco).

[0047] La bomba de infusión 102 de ejemplo puede incluir cualquier bomba capaz de administrar una terapia intravenosa al paciente 104 a través de uno o más conjuntos de vías. Los ejemplos incluyen una bomba de jeringa, una bomba peristáltica lineal, una bomba de gran volumen ("LVP"), una bomba ambulatoria, una bomba multicanal, etc. Una bomba de jeringa utiliza un motor conectado a un brazo impulsor para accionar un émbolo dentro de una jeringa. Una bomba peristáltica lineal utiliza un rotor para comprimir parte de un tubo mientras gira. A menudo, uno o más rodillos del rotor hacen contacto con el tubo durante media rotación. La rotación comprimida hace que una cantidad definida de fluido pase a través del tubo. Las LVP suelen utilizar uno o más dedos o brazos para comprimir una parte del tubo de terapia intravenosa ("IV"). La sincronización de la actuación del dedo en el tubo provoca un movimiento constante o casi constante de un fluido a través del tubo.

[0048] La FIG. 2 muestra un diagrama de una bomba de infusión 102 de ejemplo, según una realización de ejemplo de la presente divulgación. La bomba de infusión 102 ilustrada es la bomba Baxter® SIGMA Spectrum™. La bomba de infusión 102 ilustrada incluye una pantalla 202 con interfaces 204a y 204b para permitir que un médico especifique o programe una terapia de infusión. Como se describe en el presente documento, al menos una de las interfaces 204a y 204b están configuradas para hacer que la bomba de infusión 102 muestre un código de identificación de dispositivo en la pantalla 202 cuando se activa.

[0049] Otros ejemplos de bombas de infusión que pueden incluirse en el entorno médico 100 de la Fig. 1 incluyen una bomba parenteral de volumen lineal descrita en la publicación de EE.UU. N° 2013/0336814, una bomba de jeringa descrita en la publicación de EE.UU. N° 2015/0157791, una bomba de infusión ambulatoria descrita en la patente de EE.UU. N° 7.059.840, una bomba de infusión descrita en la patente de EE.UU. N° 5.395.320, y una bomba de infusión descrita en la patente de EE.UU. N° 5.764.034, y la totalidad de cada una se incorporan aquí como referencias.

[0050] Volviendo a la Fig. 1, la bomba de infusión de ejemplo 102 está acoplada comunicativamente a una puerta de enlace 108 a través de una red 110. La puerta de enlace de

ejemplo 108 está configurada para recibir datos de la bomba de infusión 112 (por ejemplo, datos de dispositivos médicos) de la bomba de infusión 102 y enrutar los datos 112 a un servidor RME 114. En algunas realizaciones, la puerta de enlace 108 está configurada para convertir los datos de, por ejemplo, mensaje(s) EXTCOM a mensaje(s) HL7.

[0051] La puerta de enlace 108 de ejemplo también puede configurarse para transmitir parámetros operativos o parámetros de prescripción a la bomba de infusión 102. Por ejemplo, la puerta de enlace 108 puede enviar una prescripción electrónica (o actualización de software) a la bomba de infusión 102 en un momento predeterminado y/o cuando la bomba de infusión 102 esté disponible para aceptar la prescripción. En otros casos, la bomba de infusión 102 puede configurarse para sondear periódicamente la puerta de enlace 108 para determinar si una prescripción electrónica (o actualización de software) está esperando ser descargada a la bomba. La bomba de infusión 102 puede incluir una memoria que almacena una o más bibliotecas de fármacos que incluyen límites de parámetros de programa particulares basados en el área de atención, cambio de dosis, tasa de cambio, tipo de fármaco, concentración, edad del paciente, peso del paciente, etc. Los límites se configuran para asegurar que una prescripción recibida o una terapia de infusión ingresada se encuentren dentro de los rangos y/o límites aceptables decididos por un centro médico, un médico o un clínico.

[0052] La bomba de infusión 102 está configurada para realizar una terapia o tratamiento de infusión en el paciente 104, que incluye infundir una o más soluciones 106 o medicamentos en el paciente. La bomba de infusión 102 funciona de acuerdo con una prescripción de infusión introducida por un médico en una interfaz de usuario de la bomba (por ejemplo, la interfaz 204 de la Figura 2) o recibida a través de la puerta de enlace de infusión 108. La bomba de infusión 102 puede comparar la prescripción con la farmacopea y proporcionar alertas o alarmas si un parámetro de la prescripción viola un límite suave o estricto. La bomba de infusión 102 está configurada para monitorear el progreso de la terapia y transmitir periódicamente los datos de progreso de la terapia de infusión 112 (por ejemplo, datos de dispositivos médicos) a la puerta de enlace 108. Los datos de progreso de la terapia 112, como se describe en este documento, pueden incluir, por ejemplo, velocidad de infusión, dosis, volumen total infundido, tiempo restante para la terapia, concentración de medicamento, cambio de velocidad, volumen restante dentro de un recipiente de

medicamento, nombre de medicamento, identificador de paciente, información de titulación, información de bolo, identificador de área de atención, marca de tiempo cuando se generaron los datos, condición de alarma, condición de alerta, un evento, etc. La bomba de infusión 102 puede transmitir los datos continuamente, periódicamente (por ejemplo, cada 30 segundos, 1 minuto, etc.), o a solicitud por la puerta de enlace 108.

[0053] La puerta de enlace de infusión 108 de la FIG. 1 incluye un servidor, procesador, computador, etc. configurado para comunicarse con la bomba de infusión 102. La puerta de enlace de infusión 108 puede incluir, por ejemplo, la puerta de enlace Baxter® CareEverywhere. En algunas realizaciones, la puerta de enlace 108 puede estar acoplada comunicativamente a más de una bomba de infusión. La puerta de enlace de infusión 108 está configurada para proporcionar comunicación bidireccional con la bomba 102 para la transferencia segura por cable/inalámbrica de bibliotecas de medicamentos, prescripciones de infusión y datos de progreso de la terapia 112. La puerta de enlace 108 también puede configurarse para integrarse con el servidor RME 114 u otro sistema hospitalario para facilitar la transmisión de los datos 112 de progreso de la terapia de infusión desde la bomba 102 a, por ejemplo, un registro médico electrónico del hospital ("RME") relacionado con el paciente 104.

[0054] El servidor de RME 114 de ejemplo está acoplado comunicativamente a una base de datos 116 de RME para almacenar registros de RME. La base de datos RME 116 también puede configurarse para almacenar datos de la bomba de infusión 112 que no están asociados a un paciente particular y/o una orden de medicación. El servidor RME 114 también está acoplado comunicativamente a un servidor de farmacia 118, que está configurado para crear y/o transmitir órdenes de medicación correspondientes, por ejemplo, a un medicamento preparado 106. Una orden de medicación incluye un registro o entrada electrónica que identifica a un paciente (por ejemplo, un identificador de paciente) y parámetros de infusión para la administración. A la orden de medicación se le asigna un identificador único. En algunas realizaciones, la orden de medicación puede imprimirse en una etiqueta adherida a un recipiente de medicación. La orden de medicación en sí asocia un identificador de paciente con un identificador de medicación. El servidor de RME 114 de ejemplo está configurado para usar el identificador de paciente en la orden

de medicación para almacenar o asociar de otro modo la orden de medicación con el RME de un paciente.

[0055] Si bien el servidor de farmacia 118 y la base de datos RME 116 se muestran conectados directamente al servidor RME 114, en otros ejemplos pueden estar conectados a través de la red 110. La red de ejemplo 110 puede incluir cualquier conexión por cable o inalámbrica (por ejemplo, una red Ethernet, LAN, WLAN, etc.). La base de datos de RME de ejemplo 116 puede almacenarse en cualquier dispositivo de memoria volátil o no volátil, incluyendo RAM, ROM, memoria flash, discos magnéticos u ópticos, memoria óptica u otros medios de almacenamiento. La base de datos 116 puede estar estructurada como una base de datos relacional o una base de datos de gráficos. Si la base de datos 116 incluye una base de datos gráfica, los pacientes, las órdenes de medicación, los datos del dispositivo de medicación y los identificadores pueden ser proporcionados por nodos separados.

[0056] El entorno de ejemplo 100 de la Fig. 1 también puede incluir otros sistemas médicos 120, como un sistema de información hospitalaria ("HIS"). Un HIS 120 puede incluir uno o más servidores para analizar datos médicos o recibir datos médicos de otras partes del entorno hospitalario 100. El HIS 120 puede incluir o estar acoplado comunicativamente a un sistema de información de laboratorio, sistema de farmacia, sistema de gestión de políticas/procedimientos., o un sistema de mejora continua de la calidad ("CQI"). El sistema de laboratorio está configurado para generar datos médicos basados en el análisis de muestras biológicas de pacientes. El sistema de administración de políticas/procedimientos está configurado para administrar bibliotecas de medicamentos y/o umbrales para alarmas/alertas. El sistema CQI está configurado para generar informes estadísticos y/o analíticos basados, por ejemplo, en los datos de progreso de la terapia de infusión 112 de uno o más pacientes. El HIS 120 también puede incluir o estar conectado a uno o más monitores configurados para mostrar al menos una parte de los datos de progreso 112 de la terapia de infusión.

[0057] La realización de la Fig. 1 también incluye un monitor de paciente o computador sobre ruedas ("COW") 122. La computadora o monitor de paciente 122 está configurado para mostrar uno o más gráficos de datos fisiológicos de un sensor fisiológico y/o datos de dispositivos médicos de la bomba de infusión 102. El monitor puede estar cableado o acoplado de forma

inalámbrica a un sensor, que puede incluir, por ejemplo, un sensor de frecuencia cardíaca (por ejemplo, sensor de EKG, sensor de ECG), sensor de temperatura, sensor de oximetría de pulso, báscula de peso del paciente, sensor de glucosa, sensor respiratorio, sensor de presión arterial, etc. El computador o monitor de paciente 122 está configurado para mostrar los datos de los sensores dentro de un gráfico basado en el tiempo. El computador o monitor de paciente 122 también puede mostrar un valor numérico de los datos más recientes del sensor, además de codificar los datos por colores.

[0058] El computador o monitor de paciente 122 está acoplado comunicativamente a la puerta de enlace 108 y/o al servidor RME 114. El computador o monitor de paciente 122 puede transmitir de forma continua, periódica o a petición los datos fisiológicos a la puerta de enlace de monitor 108 o al servidor 114, que luego puede escribir los datos fisiológicos en el RME de un paciente.

[0059] En algunas realizaciones, el monitor 122 incluye un COW. El COW de ejemplo está configurado para proporcionar acceso al RME de un paciente a través del servidor 114 de RME. El COW de ejemplo también está configurado para proporcionar documentación automática de los datos 112 del dispositivo médico de la bomba 102 de infusión y/o proporcionar programación automática de la bomba de infusión 102. En algunas realizaciones, el COW 122 incluye o está conectado a un escáner 124 de código de barras u otro dispositivo de entrada de identificador tal como un lector NFC, un lector RFID, un teclado o una interfaz de pantalla táctil. El escáner de ejemplo 124 está configurado para leer un código de barras 126 en la bomba de infusión 102, un código de barras en la pulsera de un paciente y/o un código de barras en un recipiente de medicación. La información de los códigos de barras leídos se transmite en uno o más mensajes de identificación 128 a través de la red 110 desde el COW 122 al servidor RME 114, permitiendo así que el servidor 114 cree una asociación entre la bomba de infusión 102, el paciente 104 y la orden de medicamento. En algunas realizaciones, el escáner de código de barras 124 puede estar conectado a la bomba de infusión 102 en lugar de al COW 122.

[0060] En algunas realizaciones, la bomba de infusión 102 también puede estar acoplada comunicativamente a uno o más sensores fisiológicos. Por ejemplo, la bomba de infusión 102 puede estar conectada a un sensor de oximetría de pulso, brazaletes de presión sanguínea,

dispositivo de desconexión de acceso y/o una báscula. La bomba de infusión 102 puede configurarse para integrar o incluir de otro modo datos del sensor de oximetría de pulso en los datos de progreso 112 de la terapia de infusión o, alternativamente, transmitir los datos de oximetría de pulso por separado a la puerta de enlace 108.

[0061] El entorno 100 de ejemplo de la Fig. 1 también incluye un dispositivo 130 del médico (por ejemplo, un teléfono inteligente, tableta, computador portátil, estación de trabajo, etc.) que permite al médico ver los datos del paciente almacenados en la base de datos de RME 116. El dispositivo médico 130 puede incluir una o más interfaces o aplicaciones para leer y/o escribir datos almacenados en la base de datos 116. El dispositivo médico 130 está configurado para permitir que un médico vea, por ejemplo, órdenes de medicamentos para un paciente, el RME de un paciente, y/o datos de dispositivos médicos asociados con un paciente.

[0062] En algunas realizaciones, el entorno 100 puede incluir una máquina de terapia de insuficiencia renal ("RFT"), que puede incluir cualquier máquina de hemodiálisis, hemofiltración, hemodiafiltración, terapia de reemplazo renal continua ("CRRT") o diálisis peritoneal ("PD"). El paciente 104 que se somete a una terapia de insuficiencia renal, por ejemplo, está conectado a la máquina RFT, donde se puede bombear la sangre del paciente a través de la máquina. La sangre pasa a través de un dializador de la máquina, que elimina los desechos, las toxinas y el exceso de agua de la sangre. La sangre limpia se devuelve al paciente. En la PD, el líquido de tratamiento se administra y se extrae de la cavidad peritoneal del paciente para eliminar las toxinas y el exceso de agua.

[0063] La FIG. 3 muestra un diagrama de una máquina RFT de ejemplo 300, según una realización de ejemplo de la presente divulgación. La máquina RFT ilustrada 300 es la máquina Gambro® Prismaflex® CRRT. Otros ejemplos de máquinas RFT 300 incluyen una máquina de diálisis peritoneal descrita en la Patente de EE.UU. No. 8.403.880, una máquina de diálisis para hemodiálisis descrita en la Publicación de EE.UU. No. 2014/0112828, y una máquina de diálisis peritoneal descrita en la publicación de EE.UU. N° 2011/0106002, y la totalidad de cada una se incorporan aquí como referencias.

[0064] La CRRT es una modalidad de diálisis que se usa típicamente para tratar a pacientes hospitalizados de emergencia o críticamente enfermos en una unidad de cuidados intensivos que

desarrollan una lesión renal aguda ("LRA"). A diferencia de la enfermedad renal crónica, que se presenta lentamente con el tiempo, la LRA a menudo se presenta en pacientes hospitalizados y, por lo general, se presenta en unas pocas horas o unos pocos días.

[0065] La hemodiálisis es un tratamiento de insuficiencia renal en el que los desechos de la sangre se difunden a través de una membrana semipermeable. Durante la hemodiálisis, la sangre se extrae del paciente y fluye a través de un armazón de membrana semipermeable (dializador), donde la sangre fluye generalmente en contracorriente a la solución de diálisis, que fluye en el otro lado de la membrana semipermeable. En el dializador, las toxinas de la sangre viajan a través de la membrana semipermeable y salen del dializador hacia la solución de diálisis usada (dializado). La sangre limpia, después de haber pasado por el dializador, se devuelve al paciente.

[0066] En el dializador, se crea un diferencial de presión a través de la membrana semipermeable eliminando el dializado a un caudal que es mayor que el utilizado para introducir la solución de diálisis en el dializador. Este diferencial de presión empuja el líquido que contiene toxinas de moléculas pequeñas, medianas y grandes a través de la membrana semipermeable. Las mediciones de flujo y volumen se utilizan para controlar la cantidad de líquido (ultrafiltración) que se elimina. Como se ilustra arriba, la bomba de una máquina de hemodiálisis típicamente extrae sangre del lado arterial del paciente, la empuja hacia y a través del dializador y a través de una cámara de goteo que separa el aire, antes de devolver la sangre dializada al lado venoso del paciente.

[0067] La máquina RFT 300 puede ser alternativamente una máquina de hemofiltración. La hemofiltración es otro tratamiento para la insuficiencia renal, similar a la hemodiálisis. Durante la hemofiltración, la sangre de un paciente también pasa a través de una membrana semipermeable (un hemofiltro), en la que el líquido (incluidos los productos de desecho) atraviesa la membrana semipermeable mediante un diferencial de presión. Este flujo convectivo trae ciertos tamaños de toxinas moleculares y electrolitos (que son difíciles de limpiar para la hemodiálisis) a través de la membrana semipermeable. Durante la hemofiltración, se agrega un líquido de reemplazo a la sangre para reemplazar el volumen de líquido y los electrolitos eliminados de la sangre a través del hemofiltro. La hemofiltración en la que se agrega líquido de reemplazo a la sangre antes del hemofiltro se conoce como hemofiltración de predilución. La hemofiltración en la que se agrega

líquido de reemplazo a la sangre después del hemofiltro se conoce como hemofiltración posdilución.

[0068] La máquina RFT 300 puede ser alternativamente una máquina de hemodiafiltración. La hemodiafiltración es un tratamiento adicional para la insuficiencia renal que utiliza hemodiálisis en combinación con hemofiltración. La sangre se bombea a través de un dializador, que acepta líquido de diálisis fresco, a diferencia de un hemofiltro. Sin embargo, con la hemodiafiltración, se administra líquido de reemplazo al circuito sanguíneo, de manera similar a la hemofiltración. Por tanto, la hemodiafiltración es vecina de la hemodiálisis y la hemofiltración.

[0069] La máquina RFT 300 puede ser alternativamente una máquina de diálisis peritoneal. La diálisis peritoneal utiliza una solución de diálisis, también llamada dializado, que se infunde en la cavidad peritoneal del paciente a través de un catéter. El dializado entra en contacto con la membrana peritoneal de la cavidad peritoneal del paciente. Los desechos, las toxinas y el exceso de agua pasan del torrente sanguíneo del paciente, a través de la membrana peritoneal y al dializado debido a un gradiente osmótico creado por la solución. El dializado gastado se drena del paciente, eliminando los desechos, las toxinas y el exceso de agua del paciente. Este ciclo se repite.

[0070] Un ejemplo de máquina de diálisis peritoneal, que funciona como la máquina RFT 300 de la FIG. 3, puede realizar varios tipos de terapias adicionales de diálisis peritoneal, incluida la diálisis peritoneal cíclica continua ("CCPD"), la diálisis peritoneal automatizada de flujo de marea ("APD") y la diálisis peritoneal de flujo continuo ("CFPD"). Las máquinas APD realizan automáticamente ciclos de drenaje, llenado y permanencia, generalmente mientras el paciente duerme. Las máquinas APD liberan a los pacientes o médicos de tener que realizar manualmente los ciclos de tratamiento y de tener que transportar suministros durante el día. Las máquinas de APD se conectan de manera fluida a un catéter implantado, una fuente o bolsa de dializado fresco y un drenaje de líquido. Las máquinas APD bombean dializado nuevo desde una fuente de dializado, a través del catéter, hacia la cavidad peritoneal del paciente. Las máquinas APD permiten que el dializado permanezca dentro de la cavidad, lo que permite que tenga lugar la transferencia de desechos, toxinas y exceso de agua. La fuente puede ser múltiples bolsas de solución de dializado estéril. Las máquinas APD bombean el dializado ya utilizado desde la cavidad peritoneal, a través del catéter, hasta el drenaje. Al igual que con el proceso manual,

durante la APD se producen varios ciclos de drenaje, llenado y permanencia. Un “último llenado” ocurre al final de la CAPD y la APD, que permanece en la cavidad peritoneal del paciente hasta el siguiente tratamiento.

[0071] Los tratamientos con CCPD intentan drenar al paciente completamente en cada drenaje. Los CCPD y/o APD pueden ser sistemas de tipo discontinuo que envían líquido de diálisis gastado a un drenaje. Los sistemas de flujo de marea son sistemas de lotes modificados. Con el flujo de marea, en lugar de eliminar todo el líquido del paciente durante un período de tiempo más largo, una parte del líquido se extrae y se reemplaza después de pequeños incrementos de tiempo más pequeños.

[0072] El dializado de diálisis peritoneal puede incluir una solución o mezcla que incluya entre 0,5% y 10% de dextrosa (o más generalmente glucosa), preferiblemente entre 1,5% y 4,25%. El dializado de diálisis peritoneal puede incluir, por ejemplo, dializados Dianeal®, Physioneal®, Nutrineal® y Extraneal® comercializados por el cesionario de la presente divulgación. El dializado puede incluir adicional o alternativamente un porcentaje de icodextrina. Debe apreciarse que, en algunas realizaciones de la presente divulgación, el dializado se puede infundir en el paciente 110 a través de la bomba de infusión 102 en lugar de la máquina RFT 104.

[0073] Los sistemas de diálisis de flujo continuo, o CFPD, limpian o regeneran el dializado gastado en lugar de desecharlo. Los sistemas CFPD bombean fluido hacia adentro y hacia afuera del paciente, a través de un circuito. El dializado fluye hacia la cavidad peritoneal a través de un lumen del catéter y sale por otro lumen del catéter. El fluido que sale del paciente pasa a través de un dispositivo de reconstitución que elimina los desechos del dializado, por ejemplo, a través de una columna de eliminación de urea que emplea ureasa para convertir enzimáticamente la urea en amoníaco (por ejemplo, catión amonio). A continuación, el amoníaco se elimina del dializado por adsorción antes de la reintroducción del dializado en la cavidad peritoneal. Se emplean sensores adicionales para monitorear la eliminación de amoníaco. Los sistemas CFPD suelen ser más complicados que los sistemas por lotes.

[0074] Tanto en hemodiálisis como en diálisis peritoneal, se puede utilizar la tecnología "sorbente" para eliminar las toxinas urémicas del dializado de desecho, reinyectar agentes terapéuticos (como iones y/o glucosa) en el líquido tratado, y reutilizar ese líquido para continuar.

la diálisis del paciente. Un sorbente comúnmente usado está hecho de fosfato de circonio, que se usa para eliminar el amoníaco generado por la hidrólisis de urea. Normalmente, se necesita una gran cantidad de sorbente para eliminar el amoníaco generado durante los tratamientos de diálisis.

[0075] De manera similar a la bomba de infusión 102, la máquina RFT 300 puede programarse localmente con una prescripción de diálisis o recibir una prescripción de diálisis a través de la puerta de enlace 108, o una puerta de enlace separada. La máquina RFT 300 está configurada para realizar una terapia de insuficiencia renal en el paciente 104, que, como se discutió anteriormente, incluye eliminar la ultrafiltración del paciente 104. Con la diálisis peritoneal, la máquina RFT 300 infunde dializado en el paciente 104 durante los ciclos de llenado. Para cualquier prescripción de diálisis, la máquina RFT 300 puede comparar los parámetros de la prescripción con uno o más límites y proporcionar cualquier alerta o alarma si un parámetro de la prescripción viola un límite suave o estricto. La máquina RFT 300 está configurada para monitorear el progreso de la terapia y transmitir periódicamente datos de progreso de la terapia de insuficiencia renal a la puerta de enlace 108. Los datos de progreso de la terapia de insuficiencia renal pueden incluir, por ejemplo, tasa de llenado, tiempo de permanencia, tasa de eliminación de drenaje o fluido, tasa de flujo sanguíneo, dosis de efluente, tasa de eliminación de ultrafiltración, tasa de eliminación de dializado, infusión total de dializado, flujo de dializado, preflujo de reemplazo, posflujo de reemplazo, equilibrio de peso del paciente, presión de retorno, signo de exceso de líquido del paciente, fracción de filtración, tiempo restante, concentración de dializado, nombre del dializado, identificador de paciente, identificador de habitación, identificador de área de atención, marca de tiempo cuando se generaron los datos, condición de alarma, condición de alerta, un evento, etc. La máquina 300 puede transmitir los datos de forma continua, periódicamente (por ejemplo, cada 30 segundos, 1 minuto, etc.), o cuando lo solicite la puerta de enlace 108.

[0076] La puerta de enlace 108 incluye un servidor, procesador, computador, etc. configurado para comunicarse con la máquina RFT 300. La puerta de enlace 108 puede incluir, por ejemplo, el servidor o puerta de enlace Global Baxter Exchange™ (“GBX”). La puerta de enlace 108 puede estar acoplada comunicativamente a más de una máquina RFT. La puerta de enlace 108 está configurada para proporcionar comunicación bidireccional con la máquina 300

para la transferencia segura por cable/inalámbrica de bibliotecas de fármacos, prescripciones de diálisis y datos de progreso de la terapia de insuficiencia renal.

[0077] En algunos ejemplos, la puerta de enlace 108 y/o el servidor RME 114 incluyen una memoria que almacena código o instrucciones legibles por máquina, que cuando son ejecutadas por un procesador, hacen que la puerta de enlace 108 y/o el servidor RME 114 realicen las operaciones descritas aquí. Esto incluye operar de acuerdo con una aplicación, rutina o algoritmo predefinidos. Las operaciones incluyen almacenar datos 112 de la bomba no asociados en una ubicación temporal o descartarlos, asociar un identificador de paciente con un identificador de bomba en el RME de un paciente, y/o activar la escritura de datos de la bomba después de la asociación con el RME del paciente.

[0078] Debe apreciarse que la escritura de datos en el RME de un paciente comprende una solución técnica para la gestión de los datos del paciente. Los datos no asociados de la bomba se almacenan en una primera ubicación en la base de datos 116 o la memoria, que puede comprender una memoria temporal o un registro de asociación que se borra después de una cantidad de tiempo predeterminada (por ejemplo, 1 día, 7 días, 30 días, etc.). En comparación, el RME de un paciente se almacena en la base de datos 116 en una segunda ubicación o memoria que es permanente o semipermanente. Una vez que se realiza una asociación bomba-paciente, el servidor RME de ejemplo 114 cambia una ubicación en la memoria o base de datos 116 en la que se escriben los datos de la bomba. Además, en algunas realizaciones, el servidor RME 114 está configurado para mover los datos de la bomba desde la primera ubicación temporal a la segunda ubicación más permanente en la base de datos 116 después de que se realiza una asociación.

Ejemplo de realización de asociación

[0079] Las Figuras 4 a 6 muestran un proceso de ejemplo para asociar retroactivamente los datos de la bomba de infusión con un paciente particular y/o una orden de medicación, según realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se describió anteriormente, la retro-asociación permite a un médico crear una correspondencia en el servidor 114 de RME entre una terapia de infusión que ya está en progreso (o ya ha ocurrido) y el RME de un paciente. Una vez realizada la correspondencia, el servidor RME 114 hace que los datos posteriores de la bomba de

infusión 102 se almacenen en el RME del paciente o en la orden de medicación asociado. Además, en algunas realizaciones, el servidor RME 114 recupera o copia de otro modo datos no asociados previamente de la bomba de infusión (de la misma sesión de terapia) para su inclusión en el RME del paciente. En otros ejemplos, el servidor RME 114 no recupera los datos no asociados.

[0080] Como se muestra en la Fig. 4, el proceso de ejemplo comienza cuando se crea una orden de medicación 402 en el servidor de farmacia 118 (Evento A). La orden de medicación 402 incluye un identificador de paciente del paciente 104 que va a recibir una medicación o fluido que corresponde a la orden 402. La orden de medicación 402 puede incluir el nombre del fluido, una concentración del fluido, una tasa de dosis del fluido, un volumen total del fluido o cualquier otra información para programar la bomba de infusión 102 para que administre la medicación. En algunos casos, en el Evento A se imprime una etiqueta con la información de la orden de medicamentos y se coloca en un recipiente de medicamentos que incluye el medicamento preparado.

[0081] En el Evento B, el servidor de RME 114 recibe la orden de medicación 402 del servidor de farmacia 118 y almacena la orden 402 en la base de datos de RME 116. Usando el identificador de paciente en la orden, el servidor de RME 114 almacena la orden en un RME del paciente 104. La orden de medicación puede indexarse en el RME del paciente en base al identificador del paciente y/o el identificador/número de orden de medicación.

[0082] En el Evento C, la bomba de infusión 102 se programa manualmente usando los parámetros de orden de medicación. En algunas realizaciones, un médico ingresa manualmente la información de los parámetros en las interfaces 202 y 204 de la bomba de infusión 102. En otras realizaciones, un médico usa un escáner en la bomba 102 para leer una etiqueta del contenedor de medicación del contenedor con el fluido a ser infundido. La información escaneada incluye los parámetros de infusión, que se completan automáticamente en los campos apropiados en la bomba de infusión 102. En este punto, la bomba de infusión 102 está lista para comenzar a administrar la medicación prescrita.

[0083] Mirando la Fig. 5, la bomba de infusión 102 comienza a proporcionar el fluido prescrito 16 al paciente 104. Además, en el Evento D, la bomba de infusión 102 genera datos de progreso de la terapia 112, que se envían a la puerta de enlace 108, a través de la red 110 (por

ejemplo, la bomba 102 transmite datos de volumen, dosis y velocidad de la infusión). Los datos de progreso de la terapia 112 incluyen un identificador de la bomba de infusión 102. En el Evento E, la puerta de enlace 108 recibe los datos 112 y determina un destino (por ejemplo, el servidor RME 114). La puerta de enlace 108 también puede convertir los datos 112 de un formato INTCOM o EXTCOM a un formato HL7. Los datos convertidos 112 se transmiten al servidor RME 114.

[0084] En el Evento F, el servidor RME 114 almacena los datos en la base de datos 116. Sin embargo, en este punto, no hay correspondencia entre el identificador de la bomba y el identificador del paciente/identificador de la orden. Como resultado, el servidor RME 114 no puede determinar qué paciente está asociado con los datos 112. En consecuencia, el servidor RME 114 está configurado para almacenar los datos 112 en la base de datos 116 en un registro separado (por ejemplo, un registro temporal), que puede ser indexado por el identificador de la bomba.

[0085] En la Fig. 6, en el evento G, un médico determina, mientras la terapia está en curso, que los datos 112 de la bomba 102 deben asociarse con el paciente 104 y/o la orden de medicación. En este momento, el médico usa el escáner de código de barras 124 del COW 122 para escanear el identificador 126 de la bomba y un identificador de paciente y/o identificador de orden de medicación. El escaneo puede incluir leer un código impreso o texto alfanumérico, leer una señal electrónica proporcionada por un chip RFID/NFC, o leer un código impreso o texto alfanumérico de una pantalla electrónica.

[0086] En un ejemplo, el médico acciona un botón en la interfaz 202 o 204 de la bomba de infusión 102 que hace que se muestre un código QR. La Fig. 7 muestra un código QR de ejemplo como el identificador de bomba 126, según una realización de ejemplo de la presente divulgación. El código QR 126 se muestra en la pantalla 202 de la bomba de infusión 102. El médico usa el escáner de código de barras 124 para escanear electrónicamente el código QR 126 en la pantalla de la bomba de infusión. En algunas realizaciones, el código correspondiente al código QR puede comprender una versión encriptada del identificador de la bomba, donde la puerta de enlace 108 y/o el servidor 114 tienen una clave para descryptar los datos escaneados para determinar el identificador de la bomba.

[0087] En el Evento H, el médico escanea un código asociado con el paciente 104. El código puede imprimirse en una pulsera de paciente o proporcionarse en relación con el paciente.

El médico también puede escanear un código en un recipiente de medicamento. En el Evento I, el COW 122 envía uno o más mensajes 128 que incluyen información relacionada con el identificador de bomba escaneado 126, el identificador de paciente escaneado y/o el contenedor de medicación escaneado. El mensaje 128 se transmite desde el COW 122 al servidor RME 114 a través de la red 110.

[0088] En el Evento J, el servidor RME 114 recibe el mensaje 128 y determina que el identificador de la bomba corresponde al identificador del paciente y/o al identificador de la orden de medicación. El servidor RME 114 puede almacenar en una entrada de un registro de asociación, información que es indicativa de la asociación, tal como una referencia al identificador de la bomba, el identificador de la orden de medicación y/o el identificador del paciente. El registro de asociación puede almacenarse en la base de datos 116. El servidor RME 114 también puede almacenar el identificador de la bomba en el RME del paciente, que también crea una correspondencia entre el identificador del paciente, el identificador de la orden de medicación y el identificador de la bomba en el RME del paciente. Por tanto, los datos posteriores 112 recibidos del servidor RME 114 de la bomba de infusión 102 se almacenan en el RME del paciente. Además, en algunas realizaciones, el servidor de RME 114 copia los datos almacenados previamente 112 de la bomba de infusión para su inclusión en el RME del paciente. Una vez asociado, el servidor RME 114 es capaz de hacer coincidir los datos de infusión 112 recibidos previamente y futuros (para programas activos) (volumen, dosis, velocidad) con la orden de medicación correcta y colocarlos en el RME correcto del paciente.

[0089] En algunas realizaciones, el servidor 114 de RME puede solicitar a un médico, a través del dispositivo 130, que verifique los datos 122 de documentación automática antes de que se comprometan con el RME del paciente. El servidor 114 permite que el dispositivo 130 edite los datos 112 antes, durante y después de la importación. El servidor 114 también puede configurarse para permitir que un médico, a través del dispositivo 130, defina una o más ventanas de tiempo de datos que se importan mediante retro-asociación, por lo que si hay un período de tiempo de documentación manual que los médicos no desean sobrescribir, pueden definir eso.

[0090] En algunas realizaciones, el servidor RME 114 está configurado para proporcionar asociaciones entre identificadores solo durante ciertos períodos de tiempo. Por ejemplo, una

asociación solo puede proporcionarse durante la duración de un orden de medicamentos. Durante una terapia, una bomba de infusión 102 puede proporcionar un identificador de terapia o un número de secuencia para identificar la terapia particular. El servidor 114 de RME está configurado, en esta realización, para hacer coincidir sólo un identificador de terapia de infusión con la orden de medicación. Por tanto, si se ha asociado una bomba 102 con el paciente mediante retro-asociación, y comienza una nueva terapia (donde se genera una nueva orden de terapia), el servidor RME 114 no escribe automáticamente los datos de infusión 112 en el RME del paciente. De hecho, es posible que se haya conectado un nuevo paciente a la bomba 102 para la terapia. En cambio, los datos de la bomba se almacenan en una ubicación temporal. Si se genera una nueva orden de medicación y se asocia con el mismo paciente, el servidor RME 114 almacena la orden en el RME del paciente. El servidor RME 114 puede utilizar entonces la asociación anterior como base para asociar los datos de la bomba actual con la nueva orden de medicación (suponiendo que el identificador del paciente coincide con el identificador del paciente anterior). Este proceso puede ser beneficioso cuando se cambia una bolsa de infusión en la bomba de infusión 102 para una infusión en curso en la que deben introducirse nuevos parámetros de tratamiento para la nueva bolsa. En los casos en que no es necesario cambiar la configuración de una bomba, simplemente una nueva bolsa reemplaza una bolsa vacía, la bomba de infusión continúa usando el mismo número de terapia, que continúa asociado con la orden de medicación (para varias bolsas) en el Servidor RME 114.

[0091] En otras realizaciones, se debe realizar un nuevo proceso de retro-asociación para asociar los datos de la bomba relacionados con la nueva terapia con la nueva orden de medicación. En estas otras realizaciones, se debe realizar una retro-asociación para cada nueva bolsa o terapia proporcionada en la bomba de infusión 102.

Ejemplo de procedimiento de retro-asociación

[0092] La Fig. 8 muestra un diagrama de un procedimiento de ejemplo 800 para asociar datos de dispositivos médicos con el RME de un paciente o la orden de medicación, según una realización de ejemplo de la presente divulgación. Aunque el procedimiento 800 se describe con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 8, debe apreciarse que se pueden utilizar muchos otros métodos para realizar los pasos asociados con el procedimiento 800. Por ejemplo, el orden de muchos de los bloques puede cambiarse, ciertos bloques pueden combinarse con otros bloques, y muchos de los bloques descritos son opcionales. Además, las acciones o pasos descritos en el procedimiento 800 se pueden realizar entre múltiples dispositivos que incluyen, por ejemplo, el servidor RME 114, la puerta de enlace 108, el dispositivo médico 102, el computador 122 y/o el escáner 124.

[0093] El procedimiento ilustrado 800 comienza cuando el servidor RME 114 recibe una orden de medicación 402 del servidor de farmacia 118, el HIS 120 y/o el dispositivo clínico 130 (bloque 802). Como se discutió anteriormente, la orden de medicación 802 incluye programación o parámetros de medicación relacionados con la administración de una medicación, un identificador único de medicación y un identificador de paciente. El servidor de RME 114 compara el identificador de paciente de la orden de medicación 402 con el identificador de paciente del RME del paciente en la base de datos 116. El servidor de RME 114 usa la coincidencia para almacenar la orden de medicación 402 en el RME del paciente (bloque 804).

[0094] A continuación, un médico comienza un tratamiento programando el dispositivo médico 102. Cuando comienza el tratamiento, el dispositivo médico 102 transmite los datos del dispositivo médico 112 al servidor RME 114 (bloque 806). Los datos del dispositivo médico incluyen un identificador de dispositivo del dispositivo médico 102. El servidor RME 114 determina si existe una asociación entre el identificador de dispositivo y cualquier identificador de paciente y/o identificador de orden de medicación (bloque 808). Para realizar tal determinación, el servidor 114 de RME puede, por ejemplo, acceder a un registro de asociaciones de identificadores y/o leer RME de pacientes en busca de una asociación.

[0095] Si no se determina ninguna asociación, el servidor RME 114 almacena los datos 112 del dispositivo médico en un registro no asociado en la base de datos 116 (bloque 810). La

Fig. 9 muestra un diagrama de la base de datos 116 con el almacenamiento de los datos 112 del dispositivo médico en un registro 900 no asociado, según una realización de ejemplo de la presente divulgación. En el ejemplo ilustrado, el registro 900 no asociado se almacena en una primera ubicación en la base de datos 116. El registro 900 incluye los datos 112 del dispositivo médico que está asociado con el identificador de dispositivo 'D2334' del dispositivo médico 102. La base de datos 116 de la Fig. 9 también incluye un RME 902 del paciente, correspondiente al identificador de paciente 'P123'. El RME 902 también incluye o está asociado con la orden de medicación 402, que tiene un identificador de "O774". La orden de medicación 402 también incluye el identificador del paciente, que el servidor RME 114 utilizó para almacenar la orden de medicación 402 en el RME 902 del paciente. Como se muestra, el RME 902 del paciente se encuentra en una segunda ubicación en la base de datos 902 que está separada del registro no asociado 900.

[0096] Volviendo a la Fig. 8, el servidor RME 114 recibe un mensaje identificador 128 (bloque 812). El mensaje 128 se recibe mientras el tratamiento está en curso o una vez finalizado el tratamiento. El mensaje 128 lo genera, por ejemplo, el computador 122 de la Fig. 1 en el que un escáner 128 conectado ha escaneado un código indicativo de un identificador del dispositivo médico 120 y un identificador del paciente y/o un identificador de un medicamento. Para mostrar el identificador de dispositivo del dispositivo médico 102 para escanear o ingresar, un médico puede activar un control en una interfaz del dispositivo médico 102, haciendo que el dispositivo médico 102 muestre el identificador del dispositivo o un gráfico (por ejemplo, un código QR) que está codificado con el identificador.

[0097] Después de recibir el mensaje identificador 812, el servidor RME 114 crea una asociación entre el dispositivo médico 102 y el RME del paciente (bloque 814). Para crear la asociación, el servidor de RME 114 hace coincidir el identificador de orden de medicamento o paciente en el mensaje 812 con la orden de medicamento o paciente correspondiente en el RME del paciente. Después de que se realiza una asociación, el servidor RME 114 almacena la asociación en un registro de asociación y/o almacena el identificador del dispositivo médico 102 en la orden de medicación 402 y/o el RME del paciente. Después de que se crea la asociación, el servidor RME 114 almacena datos de dispositivo médico desde el dispositivo médico 102 en el RME del paciente (bloque 816). Este almacenamiento puede incluir el almacenamiento de datos

de dispositivos médicos recién recibidos y/o datos de dispositivos médicos que ya se han almacenado en un registro no asociado.

[0098] La Fig. 10 muestra un diagrama de la base de datos 116 de la Fig. 9 después de que se realiza la asociación, según una realización de ejemplo de la presente divulgación. Como se ilustra, el identificador de dispositivo "D2334" se agrega al RME 902 del paciente para crear la asociación. Los nuevos datos del dispositivo médico 112a se almacenan en el RME 902. Además, en algunas realizaciones, los datos del dispositivo médico 112 en el registro no asociado 900 se mueven o se copian en el RME 902 del paciente por el servidor RME 144. La retro-asociación discutida aquí permite en consecuencia que los datos de los dispositivos médicos se almacenen en el RME apropiado del paciente independientemente de cuándo se realizó la asociación con respecto al inicio de un tratamiento.

Realización de programación automática

[0099] La Fig. 11 muestra un diagrama para auto-programación en el entorno médico 100 de la Fig. 1, según una realización de ejemplo de la presente divulgación. En algunas realizaciones, la bomba 102 está configurada para programarse automáticamente de forma remota desde un servidor de farmacia 118 u otro sistema hospitalario centralizado. Durante la configuración de una terapia de infusión, la bomba 102 está configurada para indicar a un médico que seleccione si la bomba se va a programar de forma manual o automática. Si se selecciona la programación manual, la bomba 102 avanza a través de una serie de pantallas para permitir al médico seleccionar un nombre de fármaco, tipo de infusión, volumen a infundir y/o velocidad de infusión. En algunas realizaciones, la bomba de infusión 102 puede pasar por alto la opción de programación manual si la característica de programación automática está habilitada. En estas realizaciones, la bomba de infusión 102 está configurada para mostrar un identificador de bomba 126 después de que se selecciona un área de atención durante una configuración de tratamiento.

[00100] En la programación automática, la bomba de infusión 102 está configurada para mostrar el identificador 126 de la bomba como, por ejemplo, un código QR (tal como el código mostrado en la Fig. 7). El médico escanea el código con el lector de código de barras 124 acoplado al COW 122 junto a la cama. Además, el médico escanea un identificador de paciente

indicativo del paciente particular y/o habitación y/o recipiente de medicación. El COW 122 transmite, a través de la red 110, un identificador de bomba (del código QR) y un identificador de paciente al servidor de RME114. Los identificadores pueden incluirse, por ejemplo, en un mensaje de identificación para la transmisión. Además, el servidor de farmacia 118 crea una receta de infusión, que dirige la preparación de bolsas de infusión que tienen una concentración específica de un fármaco/medicación. El servidor de farmacia 118 transmite una orden de prescripción/medicamento al servidor de RME 114. La orden puede especificar el volumen a infundir, el fármaco o el nombre del medicamento, la concentración del fármaco, la tasa del fármaco y el identificador del paciente. La orden se transmite desde el servidor de farmacia 118 al servidor RME 114 usando un mensaje de protocolo HL7. El protocolo HL7 proporciona un marco que especifica cómo se empaqueta y formatea la información de salud en mensajes para una integración perfecta en un entorno clínico.

[00101] El servidor RME 114 hace coincidir el identificador de paciente recibido del COW 122 con el identificador del paciente en la orden de farmacia. Después de verificar una coincidencia, el servidor RME 114 agrega el identificador de la bomba a un campo de destino del mensaje HL7, completando así la creación de una orden para la bomba 102. El servidor RME 114 transmite la orden a la puerta de enlace 108 del sistema, que está configurada con una tabla de identificadores de bombas y direcciones IP/MAC de red de las bombas de infusión.

[00102] La puerta de enlace 108 determina una dirección IP/MAC basada en el identificador de bomba contenido en el mensaje HL7. La puerta de enlace 108 también valida el mensaje HL7 y, si tiene éxito, convierte el mensaje en un mensaje EXTCOM. La puerta de enlace 108 luego transmite el mensaje EXTCOM a través de la red 110 a la bomba identificada 102. Para hacerlo, la puerta de enlace 108 envía el mensaje EXTCOM a un módulo de batería inalámbrico de la bomba 102. El módulo de batería de la bomba 102 espera hasta que su procesador de bomba está disponible para recibir el mensaje EXTCOM. El módulo de batería realiza una verificación de validación al mensaje EXTCOM para asegurarse de que su contenido se haya recibido correctamente. El módulo de batería puede convertir además el mensaje EXTCOM en un mensaje INTCOM para su procesamiento. Una vez que el procesador de la bomba 102 recibe el mensaje (EXTCOM o INTCOM) del módulo de batería, la bomba 102 se programa automáticamente con

los parámetros del pedido. La bomba 102 compara los parámetros con una biblioteca de fármacos y muestra una alerta/advertencia si se exceden los límites. Tras recibir la confirmación de un médico con respecto a los parámetros programados, la bomba 102 está habilitada para proporcionar la terapia de infusión prescrita. Los datos transmitidos desde la bomba 102 son almacenados por el servidor RME 114 en el RME del paciente usando la asociación creada cuando la bomba se programó automáticamente.

Conclusión

[00103] Se apreciará que todos los métodos y procedimientos descritos en el presente documento se pueden implementar utilizando uno o más programas o componentes informáticos. Estos componentes pueden proporcionarse como una serie de instrucciones informáticas en cualquier medio convencional legible por computador, incluyendo RAM, ROM, memoria flash, discos magnéticos u ópticos, memoria óptica u otros medios de almacenamiento. Las instrucciones pueden estar configuradas para ser ejecutadas por un procesador, que al ejecutar la serie de instrucciones informáticas realiza o facilita la ejecución de todos o parte de los métodos y procedimientos descritos.

[00104] Debe entenderse que para los expertos en la técnica serán evidentes varios cambios y modificaciones de las realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento. Tales cambios y modificaciones pueden realizarse sin apartarse del espíritu y alcance del presente tema y sin disminuir las ventajas que se pretenden. Por tanto, se pretende que dichos cambios y modificaciones estén cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

[00105] Debe apreciarse que no se pretende invocar 35 U.S.C. 112(f) o el pre-AIA 35 U.S.C 112, párrafo 6, a menos que los términos "medios" o "paso" se reciten explícitamente en las reivindicaciones. Por consiguiente, las reivindicaciones no pretenden limitarse a la estructura, material o acciones correspondientes descritos en la especificación o equivalentes de la misma.

REIVINDICACIONES

La invención se reivindica como sigue:

1. Un sistema de historia clínica electrónica que comprende:

una base de datos almacenada en un dispositivo de memoria, la base de datos configurada para almacenar una orden de medicación en un registro médico electrónico ("RME") de un paciente, donde la orden de medicación incluye un identificador de orden de medicación y un identificador de paciente del paciente y el RME del paciente, incluido el identificador del paciente; y

un servidor acoplado comunicativamente a la base de datos y una memoria que almacena código o instrucciones legibles por máquina, que cuando son ejecutados por un procesador del servidor, hacen que el servidor:

reciba los primeros datos de dispositivo médico de un dispositivo médico a través de una red, y los primeros datos del dispositivo médico incluyen un identificador del dispositivo médico,

determine, por primera vez, que no existe asociación entre el identificador del dispositivo y cualquier identificador de paciente o identificador de orden de medicación, y almacene los primeros datos del dispositivo médico en un registro no asociado en la base de datos,

reciba, mientras el dispositivo médico está administrando el medicamento al paciente, un mensaje de identificación que incluya al menos dos entre el identificador del dispositivo, el identificador del paciente y el identificador de la orden de medicación,

cree una asociación entre el RME del paciente y el dispositivo médico haciendo coincidir el identificador del paciente o el identificador de la orden de medicación del mensaje del identificador con el identificador del orden de medicamento o el identificador del paciente de la orden de medicamento,

reciba, en un segundo momento que ocurre después de la asociación entre el RME del paciente y el dispositivo médico, los segundos datos de dispositivo médico del dispositivo