

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito el presente invento, se considera como una novedad y, por lo tanto, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes.

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema intravenoso (IV), que comprende:

un catéter IV, configurado para que se inserte en una vena de un sujeto vivo;

un dispositivo de control de fluido en comunicación de
10 fluidos con el catéter IV, configurado para controlar el flujo de fluido de una fuente de fluido al catéter IV;

al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el catéter IV, configurado para adquirir, de la vena del sujeto vivo, señales venosas periféricas; y

15 un dispositivo de procesamiento conectado de forma comunicativa a la al menos un sensor de presión, configurado para:

recibir las señales venosas periféricas del al menos un sensor de presión;

20 llevar a cabo un análisis espectral en las señales venosas periféricas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica;

llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa

periférica para determinar una funcionalidad de línea IV del catéter IV en tiempo real, en donde la funcionalidad de línea IV del catéter IV indica infiltración IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los
 5 picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y

cuando la funcionalidad de línea IV del catéter IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de
 10 fluido al catéter IV.

2. El sistema de la reivindicación 1, en donde la infiltración IV indica oclusión o mala colocación del catéter IV.

3. El sistema de la reivindicación 1, en donde el
 15 análisis espectral es un análisis espectral de transformada rápida de Fourier (FFT).

4. El sistema de la reivindicación 3, en donde el análisis estadístico comprende:

obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en
 20 un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ corresponde respectivamente a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_{N-1} = B_{N-1}(F_{N-1})$,

en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de
 5 frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $P_{N-1} = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente.

10 5. El sistema de la reivindicación 4, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

adquirir, por el al menos un sensor de presión, las señales venosas periféricas de la vena del sujeto vivo en un
 15 período de tiempo previo; y

procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia.

20 6. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:

un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto, en donde el primer extremo es conectable a la fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV; y

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo;

en donde el al menos un sensor de presión está en
5 comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio.

7. Un sistema intravenoso (IV), que comprende:

un dispositivo IV configurado para adquirir, de una vena de un sujeto vivo, señales venosas periféricas; y

10 un dispositivo de procesamiento conectado de forma comunicativa al dispositivo IV, configurado para:

recibir las señales venosas periféricas del dispositivo IV;

llevar a cabo un análisis espectral en las señales
15 venosas periféricas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y

llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica para determinar una funcionalidad de línea IV del dispositivo
20 IV en tiempo real.

8. El sistema de la reivindicación 7, en donde el dispositivo de procesamiento es un dispositivo de cómputo.

9. El sistema de la reivindicación 7, en donde el análisis espectral es un análisis espectral de transformada

rápida de Fourier (FFT).

10. El sistema de la reivindicación 9, en donde el análisis estadístico comprende:

obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en
 5 un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente corresponde a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_{N-1} = B_{N-1}(F_{N-1})$,
 10 en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una
 15 función de F_{N-1} que satisface $P_{N-1} = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente.

20 11. El sistema de la reivindicación 10, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

adquirir, por el dispositivo IV, las señales venosas periféricas de la vena del sujeto vivo en un período de

tiempo previo; y

procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia.

12. El sistema de la reivindicación 7, en donde:

la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV se determina que indica infiltración IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica.

13. El sistema de la reivindicación 12, en donde el dispositivo IV comprende:

un catéter IV, configurado para que se inserte en la vena del sujeto vivo;

un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto, en donde el primer extremo es conectable a una fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV;

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo; y

al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio, configurado

para obtener las señales venosas periféricas al medir presiones de fluido en el dispositivo de orificio.

14. El sistema de la reivindicación 12, en donde la infiltración IV indica oclusión o mala colocación del catéter IV.

15. El sistema de la reivindicación 12, en donde el dispositivo IV comprende además:

un dispositivo de control de fluido en comunicación de fluido con el tubo, ubicado entre el primero y segundo extremo del tubo para controlar flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV,

en donde el dispositivo de procesamiento se configura además para, cuando se determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.

16. Un método para monitorizar una funcionalidad de línea intravenosa (IV) de un dispositivo IV, que comprende:

adquirir, de un catéter IV, señales venosas periféricas, en donde el catéter IV se configura para que se inserte en una vena del sujeto vivo;

llevar a cabo un análisis espectral en las señales venosas periféricas adquiridas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y

llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica para determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real.

5 17. El método de la reivindicación 16, en donde el análisis espectral es un análisis espectral de transformada rápida de Fourier (FFT).

18. El método de la reivindicación 17, en donde el análisis estadístico comprende:

10 obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ corresponde respectivamente a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma
 15 que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_{N-1} = B_{N-1}(F_{N-1})$, en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de
 20 frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $P_{N-1} = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$

respectivamente.

19. El método de la reivindicación 17, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

5 adquirir las señales venosas periféricas del catéter IV en un período de tiempo previo; y

 procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa
10 periférica de referencia.

20. El método de la reivindicación 16, en donde:

 se determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los
15 picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica.

21. El sistema de la reivindicación 20, en donde la infiltración IV indica oclusión o mala colocación del catéter IV.

20 22. El método de la reivindicación 16, en donde el dispositivo IV comprende:

 el catéter IV, configurado para que se inserte en la vena del sujeto vivo;

 un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo

opuesto, en donde el primer extremo es conectable a una fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV;

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primero y segundo extremo del tubo;

al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio, configurado para obtener las señales venosas periféricas al medir las presiones de fluido en el dispositivo de orificio; y

un dispositivo de control de fluido en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo para controlar el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.

23. El método de la reivindicación 22, que comprende además:

cuando se determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.

24. Un método para monitorizar una funcionalidad de línea intravenosa (IV) de un dispositivo IV que utiliza el sistema IV de la reivindicación 1.