



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**CERTEZA DE 2 FÓRMULAS PARA CÁLCULO DE BALANCE
DE LÍQUIDOS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICINA CRÍTICA

P R E S E N T A:

DR. JONATHAN BELTRAN MOGUEL

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ DE JESÚS ZARAGOZA GALVÁN

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2019

Facultad de Medicina





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

Quiero agradecer a mis papás Tito y Mabel, a mis hermanos Ivette, Claudia y Urías por siempre estar conmigo aún en la distancia. Ustedes son mi motivación a seguir y espero poder hacerlos sentir tan orgullosos como yo estoy de ustedes.

A toda mi familia por el gran cariño y apoyo que siempre me han dado, a pesar de que no los veo tan seguido como a mí me gustaría.

A Estefanía, mi amiga, mi compañera, mi novia, que siempre ha estado a mi lado aún en la distancia, durante las largas horas de trabajo que tuve y por qué a pesar de todo siempre recibo su apoyo incondicional y me motiva para seguir adelante y lograr todas mis metas, este éxito es nuestro.

A mis amigos y compañeros que he conseguido a lo largo de este camino por acompañarme en todo momento de mi vida, demostrándome siempre su amistad, por animarme y soportarme, celebrando mis triunfos, y ayudarme a levantarme en mis fracasos.

ÍNDICE

Resumen	3
Marco Teórico	5
Planteamiento del Problema y Justificación	8
Pregunta de Investigación e Hipótesis	9
Objetivos	10
Materiales y Métodos	11
Variables	12
Procedimientos	13
Análisis Estadístico	14
Consideraciones Éticas, Aspectos Administrativos y Recursos Financieros	14
Resultados	15
Discusión	17
Conclusiones	19
Anexos	20
Anexo1. Hoja de instructivo para tomar el peso	20
Anexo 2. Tabla de Variables	23
Anexo 3. Hoja de Recolección de Datos	25
Anexo 4: Calculo de Perdidas Insensibles	26
Tablas	27
Bibliografía	32

Resumen

Antecedentes: El control de líquidos en el área de terapia intensiva es una tarea importante en el manejo de los pacientes críticos. Existe una amplia evidencia de que el balance positivo es contraproducente posterior a la reanimación. Aquellos que reciben una menor cantidad de líquido durante las horas 7 a 72, requieren con menos frecuencia ventilación mecánica, por otra parte, un balance hídrico positivo se ha implicado en el desarrollo de falla renal y como precipitante del mecanismo de descompensación aguda de la falla cardíaca. El peso del paciente al ingreso de la UCI resulta un buen indicador para conocer el balance de líquidos comparado con las fórmulas para aproximar el balance de líquidos. Hasta la fecha no existe una fórmula o un método que cuente con validación, aquí radica la importancia de comparar 2 métodos comunes con el peso diario.

Objetivo: Evaluar si la inclusión de las pérdidas insensibles en el cálculo de balance de líquidos diarios modifica la concordancia de este último con el cambio de peso medido a través de una báscula incorporada a la cama del paciente

Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional, longitudinal, prospectivo y cohorte en el que se incluyeron a todos los pacientes mayores de 15 años, que hayan ingresado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Español de la Ciudad de México que hayan ingresado del 01 de julio del 2019 al 31 de julio del 2019 y que se midió el peso al ingreso así como el balance de líquidos parcial y acumulado y su seguimiento por 5 días, al finalizar se realizó el delta de peso desde su ingreso y se compara con el balance con ambos métodos.

Resultados: al realizar un análisis de correlación entre los grupos de pacientes con pérdidas insensibles y sin pérdidas insensibles, se encontró una adecuada correlación con un R^2 calculado de 0.6462 y 0.6247 respectivamente, en el análisis de correlación entre balance con pérdidas y sin pérdidas insensibles la correlación fue más lineal con un R^2 calculado en 0.9941. Al hacer el análisis con el método de Bland Altman se reportó un IC 95% entre 432 y -432, con un r de 0.81, con una P de 0.691, y un E de 85%, una DE de 220 ml. Es decir,

no hubo diferencia en el promedio de la mediciones entre el método de referencia y el método estándar, lo que era esperado.

Conclusión: No se es posible sugerir el método de medición de balance sin pérdidas insensibles comparado con pérdidas insensibles. La inclusión de las pérdidas insensibles en el cálculo de balance diario de líquidos si modifica la concordancia de este último con el cambio de peso.

Marco Teórico

Actualmente se reconoce la importancia que tiene un buen registro del balance hídrico de los pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos (UCI), para control de líquidos y de la nutrición, lo que permite mantener el equilibrio de la osmolaridad normal del plasma y evita la aparición de desajustes hidroelectrolíticos¹. También es un buen indicador precoz de la aparición de complicaciones cardiovasculares y renales en pacientes críticos².

Los líquidos y electrolitos se encuentran en el organismo en un estado de equilibrio dinámico que exige una composición estable de los diversos elementos que son esenciales para conservar la vida. El cuerpo humano está constituido por agua en un 50 a 70% del peso corporal, en dos compartimientos: intracelular, distribuido en un 50% y extracelular, en un 20%, a su vez éste se subdivide, quedando en el espacio intersticial 15%, y 5% se encuentra en el espacio intravascular en forma de plasma³.

El balance de líquidos está regulado a través de los riñones, pulmones, piel, glándulas suprarrenales, hipófisis y tracto gastrointestinal a través de las ganancias y pérdidas de agua que se originan diariamente.

El desequilibrio de los líquidos y electrolitos pueden originarse por un estado patológico preexistente o un episodio traumático inesperado, como diarrea, vómito, disminución o privación de la ingesta de líquidos, succión gástrica, quemaduras, fiebre, hiperventilación, entre otras⁴. El indicador para determinar las condiciones hídricas de un paciente de forma tradicional ha sido el balance de líquidos, para lo cual se tendrán que considerar los ingresos y egresos, incluyendo las pérdidas insensibles.

Al momento de reanimar al paciente crítico en muchas ocasiones el balance resulta agresivamente positivo, sin embargo, actualmente existe mucha evidencia que sugiere que la reanimación con líquidos agresiva conduce a un edema tisular grave que compromete la función del órgano y conduce a un aumento de la morbilidad y la mortalidad. El estudio FENICE evaluó el abordaje de la reanimación con líquidos en 46 países. Concluyó que en la "práctica actual y evaluación de fluidos el manejo en pacientes críticos parece ser arbitrario y no está basado en la evidencia y podría ser perjudicial"⁵.

Aunque la sobrecarga de líquidos se define tradicionalmente como un aumento en el peso de admisión en un 10%, algunos autores lo caracterizan de acuerdo con la documentación de los signos y síntomas clínicos sugerentes, incluido el desarrollo de zonas de edema, crepitantes o anasarca en comparación con el ingreso⁶. A pesar de la definición de sobrecarga de líquidos utilizada, muchos estudios informan su asociación significativa con una mayor mortalidad y morbilidad entre los pacientes de UCI. Boyd et al. mostró, en una gran cohorte de pacientes con shock séptico que requirieron vasopresores, que un mayor balance de líquidos positivo 12 horas y 4 días después de la reanimación se asoció con una mayor mortalidad⁷. En otro gran estudio de cohorte observacional, Vaara et al. Demostraron una tasa de mortalidad de 90 días significativamente mayor entre los pacientes que se sobrecargaron con el volumen antes del inicio de la terapia de reemplazo renal (TRR)⁸. Kelm et al. Describieron una gran cohorte de un solo centro de pacientes con sepsis grave y shock séptico que se sometieron a una terapia temprana dirigida hacia el objetivo. Definieron la sobrecarga de volumen según los criterios clínicos y encontraron una tasa de mortalidad hospitalaria significativamente más alta y la necesidad de intervenciones relacionadas con líquidos, como la paracentesis y el uso de agentes diuréticos entre aquellos con sobrecarga de fluidos⁹.

Valorar la sobrecarga de líquidos y el balance ha sido una tarea difícil de realizar ya que no existe unificación en los métodos para realizarlos y tampoco validación uniforme de ellos. Muchos autores recomiendan introducir en los registros de los balances hídricos el ingreso correspondiente al agua endógena o de oxidación (agua proveniente de la oxidación y de las reacciones metabólicas de diversos elementos constitutivos de la célula), aunque por otra parte las cifras recomendadas para este concepto diferían bastante por la dificultad de medir dicha cantidad. También existe gran disparidad a la hora de adjudicar una cantidad determinada al concepto de pérdidas insensibles (cutáneas, sin incluir la sudoración, y respiratorias), así como a la influencia que sobre ellas tiene la temperatura corporal, también por la dificultad de medir dichas pérdidas¹⁰.

Se tiene más experiencia en la medición del “peso seco” en pacientes renales en donde resulta una estrategia común y recomendada posterior a sesiones de hemodiálisis aunque se ha tornado difícil por múltiples variables que en él intervienen¹¹.

Es así como el peso corporal diario resulta una estrategia más específica a la hora de cuantificar el balance de líquidos, sin embargo, las limitaciones de recursos, espacio físico y tiempo a menudo impiden que los proveedores obtengan pesos medidos. Aunque los pacientes generalmente pueden predecir con precisión su peso, una gran proporción de pacientes que están críticamente enfermos no pueden otorgar esta información importante. Además, se ha demostrado que los proveedores de atención médica estiman mal los pesos¹².

El peso del paciente al ingreso de la UCI resulta un buen indicador para conocer el balance de líquidos comparado con las fórmulas para aproximar el balance de líquidos. Hasta la fecha no existe una fórmula o un método que cuente con validación, aquí radica la importancia de comparar 2 métodos comunes con el peso diario.

Planteamiento del Problema

El control de líquidos en el área de terapia intensiva es una tarea importante en el manejo de los pacientes críticos. Existe una amplia evidencia de que el balance positivo es contraproducente posterior a la reanimación. Aquellos que reciben una menor cantidad de líquido durante las horas 7 a 72, requieren con menos frecuencia ventilación mecánica, por otra parte, un balance hídrico positivo se ha implicado en el desarrollo de falla renal y como precipitante del mecanismo de descompensación aguda de la falla cardiaca.

El control de líquidos a la fecha es llevado de forma tradicional por el control de ingresos y egresos. El peso al ingreso y diario es un método más específico de llevar a cabo el control de líquidos comparado con el método tradicional. Es necesario conocer que fórmula para calcular balances se acerca más a la realidad sobre todo en unidades donde no sea posible pesar a los pacientes.

Justificación

El evaluar las formulas con pérdidas insensibles y sin perdidas insensibles comparado con el peso diario de los pacientes críticos, resultara en una mejor decisión a la hora de hacer los cálculos y balances, además sugeriría que método es el más eficaz a la hora de llevar un control en el balance de líquidos, sobre todo en aquellas terapias donde no cuenten con bascula de peso. Hay pocos estudios que comparan ambos métodos y su validación como estrategia para control de líquidos.

Pregunta de Investigación

La inclusión de las pérdidas insensibles, en el cálculo del balance diario de líquidos, ¿modifica su concordancia con el cambio de peso medido a través de una báscula integrada en la cama del enfermo?

Hipótesis Nula

La inclusión de las pérdidas insensibles en el cálculo de balance diario de líquidos no modifica la concordancia de este último con el cambio de peso.

Hipótesis Alterna

La inclusión de las pérdidas insensibles en el cálculo de balance diario de líquidos si modifica la concordancia de este último con el cambio de peso.

Objetivo Primario

Evaluar si la inclusión de las pérdidas insensibles en el cálculo de balance de líquidos diarios modifica la concordancia de este último con el cambio de peso medido a través de una báscula incorporada a la cama del paciente

Objetivos Secundarios

Evaluar si la presencia de los siguientes factores afecta la concordancia entre el balance diario de líquidos calculado y el cambio de peso.

A) Factores relacionados con el pesaje:

- Ventilación mecánica
- TISS

B) Factores relacionados con balance

- Diálisis
- SOFA

Material y métodos

Tipo de estudio

Observacional, longitudinal, prospectivo y cohorte.

Ubicación Tiempo-Espacial

Hospital Español de la Ciudad de México. Fecha de inicio 01/07/2019

Criterios de Inclusión

- Todos los pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva con edad igual o mayor a 15 años.

Criterios de Exclusión

- Pacientes en hipotermia terapéutica
- Pacientes que durante su internamiento ameriten empaquetamiento quirúrgico
- Pacientes quemados

Criterios de Eliminación

Pacientes que están en camas con bascula disfuncional

Variables

Variables de características basales

Edad

Sexo

Talla

Peso

Índice de masa corporal

Diabetes mellitus

EPOC

Hipertensión arterial sistémica

Enfermedad renal crónica

Lesión renal aguda

Terapia de reemplazo renal

SOFA

SAPS 3

TISS

Días de estancia en hospital

Variables de recolección diaria

Ingresos

Egresos

Balance de líquidos

Perdidas insensibles

Balance con pérdidas insensibles

Balance sin pérdidas insensibles

SOFA

TISS

Terapia de reemplazo renal

Estado de alta

Días de estancia en la UCI

Horas de ventilación mecánica.

Procedimientos

Detección de casos

1. Se detecta a como paciente candidato a todos los ingresados a la UTI. Si cumple con los criterios de inclusión.
2. El medico intensivista en turno o el responsable supervisa el adecuado peso al ingreso del paciente con apoyo de enfermería y se anota en hoja de enfermería correspondiente, para más tarde ser ingresada en hoja de recolección de datos por los responsables del estudio.
3. Se inicia cuantificación de ingresos y egresos, con pérdidas insensibles y sin perdidas insensibles
4. Una vez ingresado el paciente al estudio se realiza peso diario, supervisado por investigador principal o médico responsable en 1 ocasión a las 08:00 y se toma registro en hoja de recolección.

5. El investigador principal arroja en hoja de recolección de datos el balance de líquidos con ambos métodos con cortes a las 08:00 todos los días y se anota en hoja correspondiente
6. El investigador principal captura los datos correspondientes a seguimiento diario y desenlace, el seguimiento es hasta por 3 días.
7. El investigador es responsable de la captura de los datos

Análisis Estadístico

Inicialmente se realizará estadística descriptiva para ver la distribución de las variables. La diferencia entre los grupos de las variables cuantitativas de seguimiento con P de Pearson y el nuevo método con análisis de Bland-Altman.

Consideraciones Éticas

Se mantendrán bajo estricta confidencialidad los datos de los pacientes, registrándolos bajo un código que no permitirá su identificación.

Se presentará este protocolo a los comités de ética correspondientes, acatando las normativas y siguiendo las recomendaciones de cada comité en el carácter observacional y prospectivo del estudio.

Aspectos Administrativos y Recursos Financieros

Los datos serán capturados por el investigador responsable, llenando las hojas correspondientes a cada paciente y las transcribirá a la base de datos como es descrito en los procedimientos.

El investigador principal y asociados no recibirán remuneración adicional por la participación en el estudio. Ellos seguirán recibiendo salario/beca según la categoría administrativa que representan en el hospital. La publicación final del manuscrito será costeadada por los autores.

Resultados

De los 15 pacientes incluidos en el estudio 7 fueron hombres (81.82%) y 8 fueron mujeres (18.2%), la mediana de la edad de todos los pacientes es de 64.8 años, la mediana del peso al ingreso fue de 76.69 kg, de la talla de 1.67 m y del IMC de 28.37 kg/m², la mediana de SAPS 3 fue de 51, la mediana de SOFA al ingreso es de 6, con una mediana de TISS de 28. Del total de los pacientes analizados 3 de ellos eran diabéticos, 2 pacientes con EPOC, 9 con hipertensión arterial sistémica, solo 1 paciente con enfermedad renal crónica y 4 pacientes con lesión renal aguda de los cuales solo 1 amerito terapia de reemplazo renal. El promedio de días previos al ingreso a UCIA fue de 4.8 días, del total 7 pacientes ingresaron por patología quirúrgica, 2 de patología respiratoria, 3 de patología neurológica, 1 de sepsis, 1 de patología psiquiátrica y 1 paciente obstétrica. Del total de pacientes 13 estuvieron bajo ventilación mecánica invasiva, 2 de ellos fallecieron, 1 en UCIA y 1 fuera de la UCIA. (Tabla 1)

Los pacientes presentaron una mediana de IMC basal de 28.3 kg/m², con una talla promedio de 1.67 metros y una mediana de peso de 76.6 kg. De todos los pacientes incluidos en el estudio, 7 de ellos permanecieron 5 días o más, 1 de ellos solo permaneció 1 día, solo 1 de ellos estuvo sin apoyo de ventilación mecánica. De estos 7 pacientes la mediana de peso ganado al final del estudio fue de -1.3 kg, con una pérdida de -916 ml y -1574 ml en el balance de líquidos sin pérdidas insensibles como con pérdidas insensibles respectivamente. El resto de las características de los pacientes se reportan en la (Tabla 2).

Al realizar un análisis de correlación entre los grupos de pacientes con pérdidas insensibles y sin pérdidas insensibles, se encontró una adecuada correlación con unR² calculado de 0.6462 (tabla 3) y 0.6247 (tabla 4) respectivamente, en el análisis de correlación entre balance

con pérdidas y sin pérdidas insensibles la correlación fue más lineal con un R2 calculado en 0.9941. (Tabla 5)

Al comparar los balances con pérdidas insensibles y sin pérdidas insensibles parciales de los pacientes que llegaron al 5to día de estancia, los pacientes sin pérdidas insensibles se estimó en -916 ml y de los pacientes con pérdidas insensibles en -1574.19 ml; el delta de peso para el 5to día fue de -1.3 kg (-1300 ml). Sin embargo el análisis de balance acumulado sin pérdidas insensibles y con pérdidas insensibles al 5to día arrojó un total de 2826.55 ml y -253.9 ml respectivamente, en este caso el delta de peso es la misma de -1.3 kg, es decir se muestra mayor correlación entre los balances parciales a los 5 días que al acumulado.

Al hacer el análisis con el método de Bland Altman se reportó un IC 95% entre 432 y -432, con un r de 0.81, con una P de 0.691, y un E de 85%, una DE de 220 ml. Es decir, no hubo diferencia en el promedio de las mediciones entre el método de referencia y el método estándar, lo que era esperado. (Tabla 6)

Discusión

Poco se ha evaluado acerca de la certeza de medir el balance de líquidos en la UCI, si bien es una práctica de rutina, realizarla genera dudas en cuanto a su confiabilidad, sobre todo tomando en cuenta que cada centro de atención tiene su propio método a la hora de realizar el cálculo de pérdidas insensibles. Al ser la medición del peso una medida más objetiva a la hora de realizar el balance de líquidos al final del día se planteaba posible hacer una comparación entre realizar el balance de líquidos con pérdidas insensibles y sin pérdidas insensibles. El único lugar descrito en donde se toma en cuenta el peso de los pacientes en pacientes predialisis y posdialisis siendo muy confiables ambas mediciones para iniciar la terapia dialítica.

En nuestro estudio, la inclusión de las pérdidas insensibles en el cálculo de balance diario de líquidos si modifica la concordancia entre el balance y con el cambio de peso, sin embargo los resultados no se pueden correlacionar, aunque si presentan correlación lineal. Al ser comparados nuestros resultados con los de los demás estudios mencionados se puede observar que hay resultados que pueden variar desde un adecuado perfil predictivo, como se observa en nuestro estudio, a uno regular o malo para predecir este desenlace y esto puede ser explicado ya que se encuentran diferencias entre las diferentes poblaciones en los estudios y el momento en la toma de las muestras.

En nuestra investigación no encontramos un estudio que realice la comparación entre balance con pérdidas insensibles y sin pérdidas insensibles, se tiene más experiencia en la medición del “peso seco” en pacientes renales en donde resulta una estrategia común y recomendada posterior a sesiones de hemodiálisis aunque se ha tornado difícil por múltiples variables que en él intervienen¹¹.

En el estudio de Áurea Gutiérrez et al. Se encontraron variaciones significativas en el volumen real de líquidos (+10%). Aunque reportaron como aceptables a sus métodos de medición del pesaje de material absorbente, para los que se obtuvo $r > 0,9979$ y buenas diferencias de las medias e intervalo de confianza en el análisis de Bland-Altman, sin embargo detectaron errores aritméticos en los registros.

No se encontró algún otro estudio con objetivos y resultados similares, el problema con ello es lo difícil que es llevar a cabo un reporte de ingresos y egresos diarios confiables, dados las diferentes formas descritas para medir el balance de líquidos. También existe gran disparidad a la hora de adjudicar una cantidad determinada al concepto de pérdidas insensibles (cutáneas, sin incluir la sudoración, y respiratorias), así como a la influencia que sobre ellas tiene la temperatura corporal, también por la dificultad de medir dichas pérdidas¹⁰.

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio, no descartamos como sistema de medición el balance de líquidos con pérdidas insensibles, ya que no demostró una diferencia estadística al momento de compararlo con el método habitual, aunque es notable que el cálculo con pérdidas insensibles sobreestima los balances, por otro lado la correlación medida para el nuevo método demostró que existe una aceptable relación lineal entre el peso y el balance tanto con pérdidas como sin pérdidas insensibles. También se demuestra que hay una mejor correlación entre el balance y el peso en los primeros días control, entre más días transcurren la línea de correlación se vuelve más dispersa. También quedó demostrado que la valoración subjetiva de volúmenes no es un método apropiado dada su escasa fiabilidad.

El hecho de que no se observaran diferencias significativas entre ambos balances, creemos que se explica porque los errores aritméticos generados por parte de todo el personal que realiza el control de líquidos, aunque estos llegan a ser mínimos y de poca cuantía. Somos conscientes de que la mayor limitación que se puede achacar a nuestro estudio es, por una parte, que no hemos encontrado referencias en la bibliografía con las que poder contrastar los resultados obtenidos por nosotros y, por otra, que el factor operador dependiente siempre juega un papel importante al momento de registrar los datos del balance así como a la hora de realizar el peso diario del paciente con sus adecuadas especificaciones, además y no menos importante el hecho de que la cantidad de pacientes resulta (desde nuestro punto de vista) poco representativo para hacer una recomendación entre un método y otro. Pensamos que este estudio sería útil para crear un nuevo protocolo de registros de balances hídricos, partiendo de nuestros resultados y con una población más amplia.

Conclusiones

- No se es posible sugerir el método de medición de balance sin pérdidas insensibles comparado con pérdidas insensibles.
- La inclusión de las pérdidas insensibles en el cálculo de balance diario de líquidos si modifica la concordancia de este último con el cambio de peso.
- El estudio presenta como limitante el no contar con la población suficiente, por lo que se requerirá de realizar un estudio con mayor población.
- Se requiere realizar más estudios para poder valorar la concordancia entre el balance de líquidos y el peso diario, así como de los métodos a la hora de hacer los cálculos de balance.

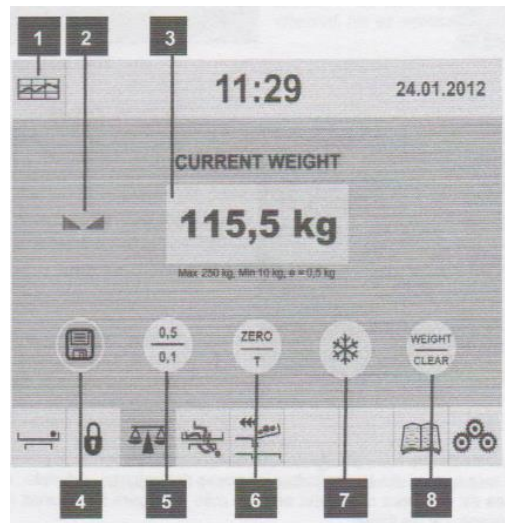
Anexos

Anexo 1

Instrucciones para registro del peso del paciente en cama Linet Multicare.

Multicare se encuentra equipado con un sistema de peso que permite pesar al paciente en la cama. Los elementos de control y de visualización del sistema de peso se encuentran en la pantalla de Pesas de la pantalla táctil LCD.

1. Icono subpantalla Historial
2. Icono de báscula estabilizada
3. pantalla: Current Weinght (peso actual)
4. Icono para guardar peso
5. Icono de cambio de valor indicado
6. Icono de puesta a CERO/T (puesta de la báscula a cero o determinación de la tara)
7. Icono CONGELAR
8. Icono WEIGHT/CLEAR (PESO/ELIMINAR)



1) preparación

Coloque el colchón y accesorios para preparar la cama antes de ingresar al paciente y utilizar la báscula.

2) determinación de la tara

La determinación de la tara puede realizarse con un intervalo de 5 kg a 249.5 kg. La tara se determina para que la pantalla muestre "0" antes de colocar al paciente en la cama.

La determinación de la tara debe realizarse con una cama sin carga y sin el paciente, pero con colchón, sábanas, almohadas y los accesorios necesarios. Se recomienda colocar la plataforma del colchón unos 20 cm por encima de la posición horizontal más baja.

Para obtener el valor de la tara:

Asegúrese de que nadie toque la cama salvo usted.

Pulse y mantenga pulsado el icono 6 (CERO/T) hasta que el valor del peso comience a parpadear.

Suelte el icono 6.

Pulse el icono 6 para confirmar la determinación de la tara. Aparece un "0" en la pantalla.

Coloque al paciente en la cama.

Para cancelar la determinación de la tara:

Pulse el icono 8 mientras se esté determinando la tara.

3) visualización

Normalmente, la pantalla 3 muestra el peso real del paciente.

Intervalo de verificación de la báscula de 0.5 kg.

Pulse el icono 5 para ver el valor con el intervalo de báscula real de 0.1 kg durante 5 s. Tras un minuto, el valor del peso que se muestra en la pantalla desaparece automáticamente. Esta función puede activarse o desactivarse en la pantalla de configuración.

4) Modo congelado

El modo congelado debe utilizarse solo cuando la báscula este estabilizada (aparece el icono 2 en la pantalla). Permite añadir o eliminar los accesorios de la cama y otros artículos sin cambiar el valor del peso.

Para activar el modo congelado:

Espere hasta que la báscula este estabilizada. El icono 2 se iluminara cuando la báscula este estabilizada.

Pulse el icono 7.

En la pantalla aparece “hold” (congelado).

Añada o retire los accesorios necesarios.

Para desactivar el modo congelado:

Después de añadir o retirar los accesorios, espere hasta que se estabilice la báscula. Cuando la báscula este estabilizada, se iluminara el icono 2.

Pulse el botón 7.

La pantalla muestra el peso original.

Para desactivar el modo congelado sin fijar el valor de peso:

Pulse el botón 8.

5) como guardar el peso del paciente

El icono 4 permite guardar un peso concreto del paciente cada día. El valor guardado aparecerá en la subpantalla Historial.

Para guardar el peso del paciente:

Primer dato guardado del día:

Pulse el botón 4.

Segundo dato (y siguientes) del día:

Pulse el botón 4.

Confirme que se guarde el peso en la ventana emergente pulsando el elemento de verificación verde.

Rechace que se guarde el peso en la ventana emergente pulsando la cruz roja.

6) subpantalla Historial:

Para abrir la subpantalla Historial:

Pulse el icono 1.

Para volver a la pantalla Báscula:

Pulse el icono 2.

7) sobrecarga de la cama

Si la carga de la cama supera los 254.9 kg.

El icono “Hi” aparece en la pantalla.

8) Subcarga de la cama

Si la cama tiene defecto de carga (cero de fábrica – 5kg):

En la pantalla aparece el icono “Lo”.

9) pesar en inclinación

La cama puede pesarse inclinada. La precisión está garantizada por el nivel de burbuja colocado debajo del cabecero de la cama. Si la burbuja está en el círculo resaltado, el peso es correcto.

10) Puesta a cero de la báscula

La puesta a cero solo es posible en un intervalo de +/- 5 kg. La puesta a cero se utiliza para restablecer el peso de la pantalla y configurar el usuario a cero, lo cual establece el intervalo de peso máximo del sistema de la báscula. La puesta a cero debe realizarse con la cama vacía, sin carga, sin el colchón ni los accesorios. La puesta a cero realiza después de la instalación, verificación del peso y puesta a punto.

Para poner a cero la báscula:

Retire todos los accesorios y el colchón de la cama. Coloque la cama unos 20 cm por encima de la posición más alta y la plataforma del colchón en posición horizontal. Asegúrese de que nada ni nadie toque la cama salvo usted.

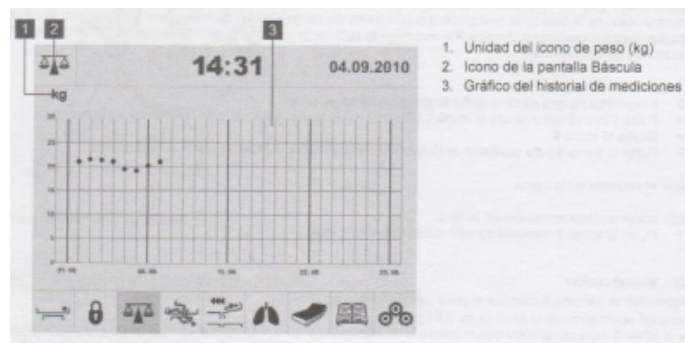
Pulse y mantenga pulsado el icono 6 (CERO/T) hasta que el valor del peso comience a parpadear.

Pulse el icono 6 para confirmar la puesta a cero.

En la pantalla aparece un “0” y una señal acústica confirma la puesta a cero.

Para cancelar la puesta a cero:

Pulse el icono 8 mientras se está poniendo a cero.



Multicare Cama posicionable para cuidados críticos

LINET, s.r.o. Enlaces relacionados: www.linnet.com

Anexo 2

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Edad	Edad en años	Edad cumplida en años al momento de la captura de datos	Edad en años	Cuantitativa discreta
Sexo	Sexo	Sexo del enfermo	Masculino / Femenino	Dicotómica
Talla	Talla del paciente	Talla medida al ingreso a UTI	Talla en centímetros sin decimales	Cuantitativa Discreta
Peso	Peso en Kg	Peso medido en Kg al momento de ingreso a la UTI y diario	Peso en kg con un decimal redondeado	Cuantitativa Continua
Índice de masa corporal	Clasificación del estado ponderal de los pacientes	Razón matemática que asocia la masa y la talla de un paciente	Bajo/normal/sobrepeso/obesidad	Cuantitativa
Ingresos	Ingresos en ml	Ingresos por cualquier vía en ml	ml/día	Cuantitativa continua
Egresos	Egresos en ml	Egresos por cualquier vía en ml	ml/día	Cuantitativa continua
Balance de líquidos sin pérdidas insensibles	Diferencia entre ingresos y egresos sin pérdidas insensibles	Diferencia entre ingresos y egresos en ml sin pérdidas insensibles	ml/día	Cuantitativa continua
Balance de líquidos con pérdidas insensibles	Diferencia entre ingresos y egresos con pérdidas insensibles	Diferencia entre ingresos y egresos en ml con pérdidas insensibles	ml/día	Cuantitativa continua
Pérdidas insensibles	Pérdida de líquidos por mecanismos metabólicos difícil de cuantificar	Pérdidas de líquidos por mecanismos metabólicos en ml	ml/día	Cuantitativa continua
Diabetes Mellitus	Antecedente de Diabetes Mellitus	Diabetes Mellitus diagnosticada previo a su ingreso al hospital	Si / No	Dicotómica
EPOC	Antecedente de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica diagnosticada previo a su ingreso al hospital	Si / No	Dicotómica
HTA	Antecedente de Hipertensión Arterial	Hipertensión Arterial diagnosticada previo a su ingreso al hospital	Si / No	Dicotómica
Enfermedad renal crónica	Antecedente de enfermedad renal crónica en cualquier de sus estadios	Enfermedad renal crónica en cualquiera de sus estadios	Si/No	Dicotómica
Lesión renal aguda	Diagnóstico de lesión renal aguda en cualquiera sus estadios	Lesión renal aguda como diagnóstico de ingreso	Si/No	dicotómica
Terapia de reemplazo renal	Tratamiento sustitutivo de la función renal	Tratamiento sustitutivo de la función renal durante su estancia en la UCI	Si/No	Dicotómica
SOFA Total	Escala de SOFA Total	Suma de las sub escalas de la clasificación de SOFA a su ingreso y subsecuente	0 - 24	Ordinal
SAPS3 Ingreso	SAPS2 al ingreso a UTI	Valor en puntaje y porcentual de mortalidad predicha calculada al ingreso a UTI	0 – 217 pts. 0 – 100%	Cuantitativa Continua

Días en Hospital	Días de Estancia en el hospital	Días de Estancia en el hospital. Fecha de Egreso – Fecha de Ingreso	En número entero	Cuantitativa Discreta
Estado al alta	Estado al egreso de la UTI	Estado al egreso de la UTI	1 – Vivo 2 – Muerto	Dicotómica
Horas de ventilación mecánica	Horas con soporte ventilatorio invasivo o no invasivo	Tiempo en horas de ventilación mecánica	En número entero	Cuantitativa discreta
Días en terapia intensiva	Días de Estancia en la UCI	Días de Estancia en la UCI. Fecha de Egreso – Fecha de Ingreso	En número entero	Cuantitativa Discreta
TISS	Sistema de evaluación del trabajo de enfermería	Valor en puntaje para vigilar carga de trabajo y asignación de enfermería	En número entero	Cuantitativa continua

Anexo 3

Hoja de recolección de datos

Fecha y hora de ingreso: _____ No. De expediente _____ No. De paciente: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Peso al ingreso: _____ IMC: _____ SAPS3: _____ SOFA a su ingreso: _____ TISS: _____

Comorbilidades:

Diabetes mellitus: _____ EPOC: _____ Hipertensión arterial: _____

Enfermedad renal crónica: _____ Lesión renal aguda: _____ Terapia de reemplazo renal: _____

Días en hospital: _____

Día	Peso	Ingresos	Egresos	Balance con pérdidas insensibles	Balance sin pérdidas insensibles	Pérdidas insensibles	SOFA
1							
2							
3							

Estado de alta: _____

Horas de ventilación mecánica: _____

Días de terapia intensiva: _____

Anexo 4

Calculo de pérdidas insensibles usada en la UCI “Alberto Villazón Sahagún”

Ingresos

Agua endógena:

5ml/kg/día

Egresos

Piel:

0.375 ml/kg/hora

Vía aérea:

NTC, PNc: 0.125 ml/kg/hora

VMI o VMNI: 0 ml/kg/hora

Temperatura:

Cada $1^{\circ}\text{C} \geq 38^{\circ}$ agregar egresos 0.25 ml/kg/hora

Tabla 1

Características basales

Total	15
Hombres	7 (46.67%)
Edad	65.2 (30-86)
Peso (kg)	76.9 (49-120.5)
Talla (m)	1.67 (1.37-1.88)
IMC (kg/m ²)	28.3 (22.7-53.6)
Diabetes	3 (33.3%)
Hipertensión Arterial	9 (60%)
Enfermedad Renal Crónica	1 (6.6%)
SAPS 3	51 (30-84)
SOFA	6 (3-10)
Ventilación Mecánica	12 (80%)
Horas de VM	62.3 (0-26)
Días de UCI	4.8 (1-6)
Días Hospital previo a UCI	3.1 (0-23)

Tabla 2

Balance de 5 días

Paciente	Dpeso1	Balance dia 1 SP	Balance dia 1 CP
1	2	1446.1	947.14
2	-0.6	-51	-680.28
3	1.8	1230	732.48
4	3.5	-1102.9	-1822.9
5	1.9	-214.7	-1265.2
6	1.9	537.6	68.16
7	0	600	96
8	0	-109.5	-506.4
9	0	321	-162.6
10	5.9	4717.4	4066.52
11	1.5	1982.5	1478.5
12	1.1	2193	1591.56
13	-4.5	-2595.4	-3430.6
14	0.6	575.1	42.3
15	1	897.2	342.8
mediana	1.07	695.09	99.8

Paciente	Dpeso2	balance dia 2 SP	balance dia 2 CP
1	-1.8	-1679.5	-2381.5
2	1.7	368.9	-272.62
3	2.4	2807.4	2292.6
4	-7.7	-2110.8	-2775.36
5			
6	2.8	2703.7	2214.1
7	1	1627.2	1116
8	0	1427.8	795.7
9	4.2	4308.6	3812.1
10	2.6	2775.8	2106.2
11	0.1	135.5	-369.22
12	4.4	3933.5	2998.7
13	-5.5	-6477.5	-7648.8
14	1.5	624.5	80.9
15	1.5	1181.5	616.3
mediana	0.51	830.4	184.6

Paciente	Dpeso3	balance dia 3 SP	balance dia 3 CP
1			
2	0.4	-1827.4	-2794
3	1.4	278.6	-246.28
4	-1.2	-1185.9	-1841.82
5			
6	0.4	825	168.36
7			
8	1.4	1854	1249.2
9	2.3	4264.4	3730.1
10	-2.5	-397.6	-1049.2
11	4.9	4980.8	4350.8
12	1	1772.2	825.1
13			
14	-0.5	681	-114
15	2.5	2168	1584.8
mediana	0.91	1219.37	533

Paciente	Dpeso4	balance dia 4 SP	balance dia 4 CP
1			
2			
3	-2.4	-1492.1	-1999.7
4	-0.8	-1343.1	-1993.26
5			
6	0.6	1520.8	817
7			
8			
9	2	1095.8	588.2
10	1.5	806.1	143.7
11	-1	-242.5	-775.3
12	2.5	31.7	-922.3
13			
14	0	-666	-1566
15	-1	179	-589

Paciente	Dpeso5	balance dia 5 SP	balance dia 5 CP
1			
2			
3	-2.9	-1448.2	-1934.92
4	2.1	-370.4	-1035.68
5			
6	-1	-917.4	-1407
7			
8			
9	-1.8	-529.5	-1024.14
10	-2.5	-734	-1378.4
11			
12			
13			
14	-3	-1280.7	-2144.7
15	0	-1134	-2094
mediana	-1.3	-916.31	-1574.12

Tabla 3

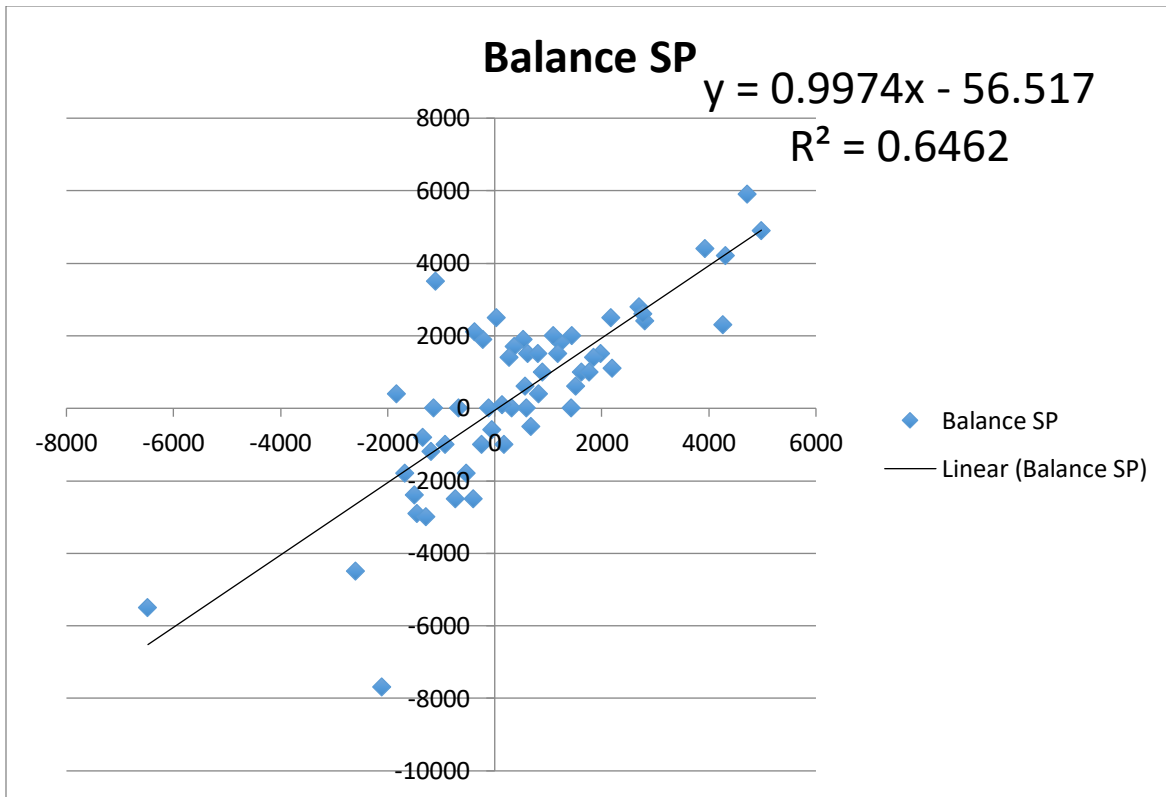


Tabla 4

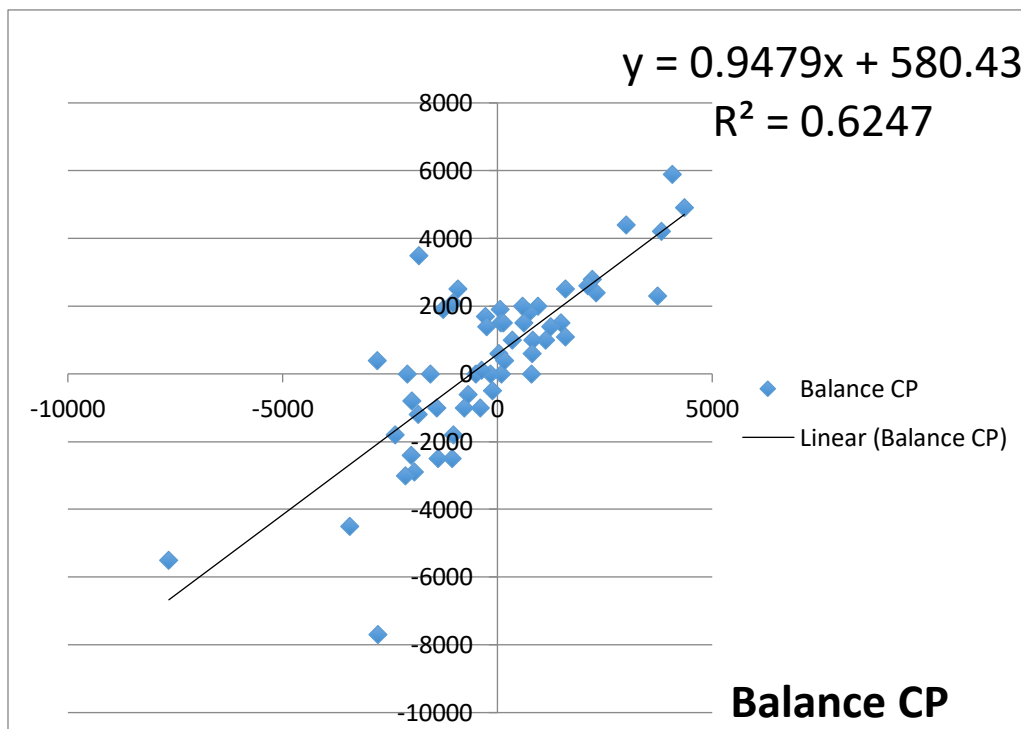


Tabla 5

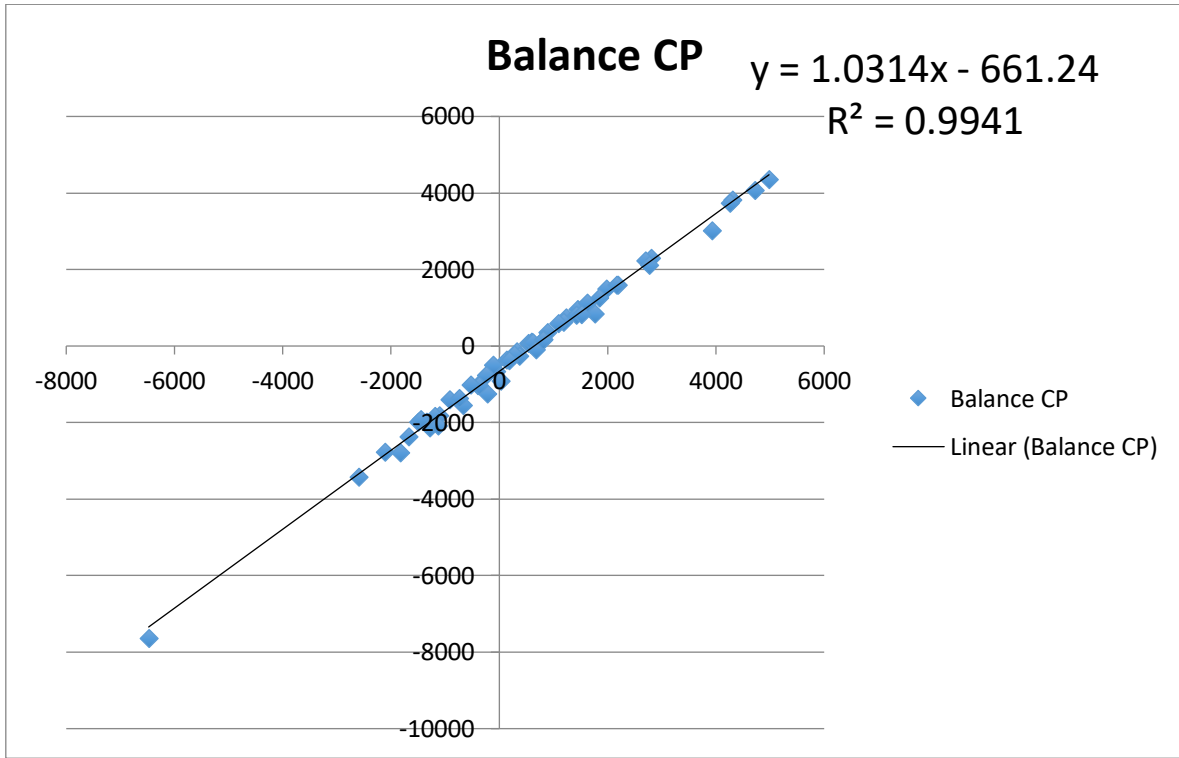
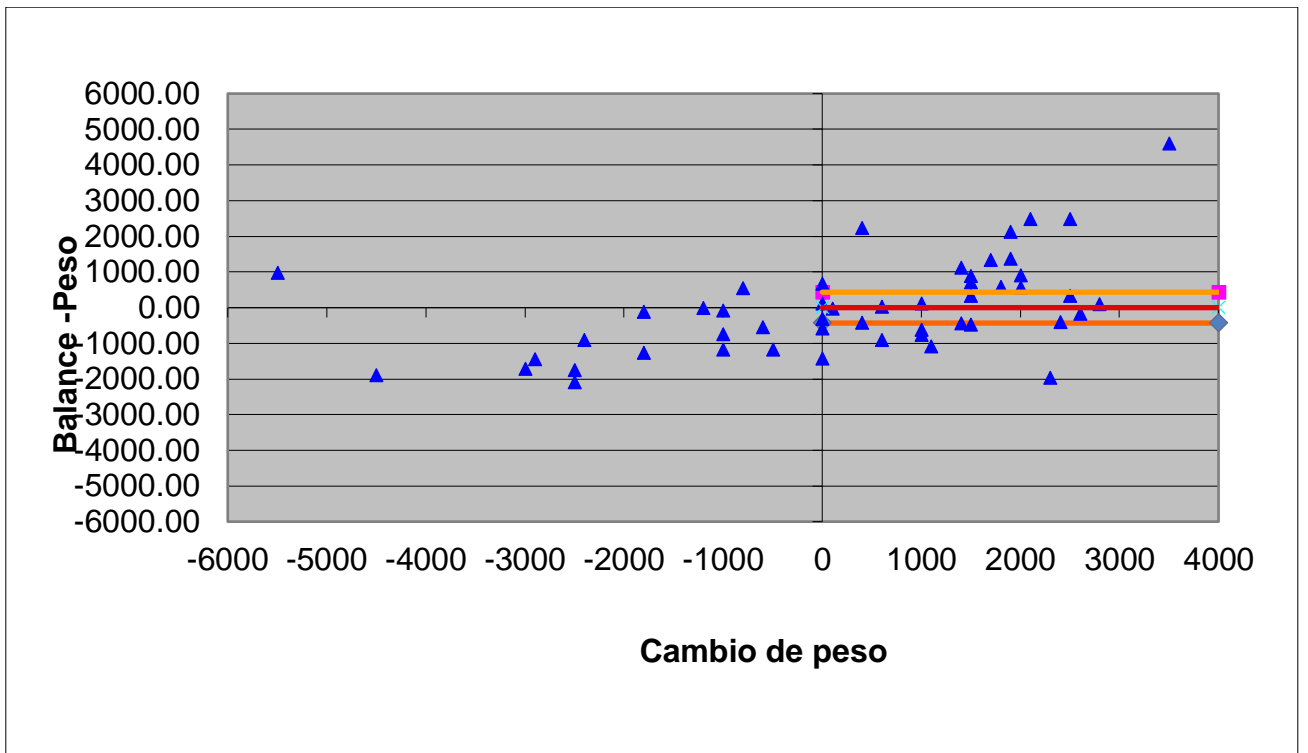


Tabla 6



Bibliografía

1. Singer GG, Brenner BM. Alteraciones de líquidos y electrolitos. En: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Hameson JL, editores. Harrison Principios de Medicina Interna. 15.^a ed. Madrid: McGraw-Hill Co., Inc.; 2002. p. 322-36.
2. Manu L. N. G. Malbrain, Niels Van Regenmortel, Bernd Saugel, Brecht De Tavernier, Pieter-Jan Van Gaal, Olivier Joannes-Boyau, Jean-Louis Teboul, Todd W. Rice, Monty Mythen and Xavier Monnet. Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of fluid therapy. *Annals of Intensive Care* 2018 8:66
3. Juan Carlos Ayus, Carlos Caramelo. Agua, electrolitos y equilibrio ácido-base: aprendizaje mediante casos clínicos. Ed. Médica Panamericana, 2006
4. Santos Ramírez Medina, M.D., Isauro Ramón Gutiérrez Vázquez, M.D., Arturo Domínguez Maza, M.D., Citlalli Barba Fuentes M.D. Respuesta Metabólica al Trauma. *MEDICRIT* 2008; 5(4):130-3
5. Cecconi M, Hofer C, Teboul JL, et al; FENICE Investigators and the ESICM Trial Group: Fluid challenges in intensive care: The FENICE study: A global inception cohort study. *Intensive Care Med* 2015; 41:1529–1537
6. Marik PE, Monnet X, Teboul JL: Hemodynamic parameters to guide fluid therapy. *Ann Intensive Care* 2011; 1:1
7. Boyd JH, Forbes J, Nakada TA, Walley KR, Russell JA. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Crit Care Med*. 2011;39:259–265.
8. Vaara S, Korhonen AM, Kaukonen KM, Nisula S, Inkinen O, Hoppu S, Laurila J, Mildh L, Reinikainen M, Lund V, Parviainen I, Pettila V, FINNAKI Study Group Fluid overload is associated with an increased risk for 90-day mortality in critically ill patients with renal replacement therapy: data from the prospective FINNAKI study. *Crit Care*. 16:R197.
9. Kelm DJ, Perrin JT, Cartin-Ceba R, Gajic O, Schenck L, Kennedy CC. Fluid overload in patients with severe sepsis and septic shock treated with early goal-directed therapy is associated with increased acute need for fluid-related medical interventions and hospital death. *Shock*. 2015;43:68–73.
10. Áurea Gutiérrez Alejandro, Jorge Andrés Calvo Buey, Rosa María Marcos Camina. Estudio para la disminución de errores en el registro de los balances hídricos de pacientes críticos ingresados en una unidad de cuidados intensivos. *Enfermería Intensiva* 2005;16(3):100-9
11. Ali I Gunal. How to determine 'dry weight'? *Kidney Int Suppl* (2011). 2013 Dec; 3(4): 377–379.
12. William L. Hall II, MD, Gregory L. Larkin, MD, MSPH, Mauricio J. Trujillo, MD, Jackie L. Hinds, MD, and Kathleen A. Delaney, MD. Errors in weight estimation in

the emergency department: comparing performance by providers and patients. *The Journal of Emergency Medicine*, Vol. 27, No. 3, pp. 219–224, 2004