



**Máster Universitario en Gestión de la Calidad en  
los Servicios de Salud.  
Curso 2010/2012**

**Departamento de Ciencias Sociosanitarias  
Facultad de Medicina**

**TITULO DEL TRABAJO FINAL DE MÁSTER:  
EVALUACIÓN Y MEJORA EN LA  
APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE  
DEPURACIÓN EXTRACORPÓREA**

**Tutor: D. Pedro J. Saturno Hernández**

**Cotutor: D. Luis de Gonzaga Contreras**

**Alumno: Raquel Montoiro Allué**

**6/Julio/2012**

# INDICE

Índice.....	2
Acrónimos.....	3
Resumen.....	4
Abstract.....	5
Introducción.....	6
Material y métodos.....	9
Resultados.....	16
Discusión.....	21
Bibliografía.....	22

## **ACRONIMOS.**

UCI Unidad de cuidados intensivos.

HCU Hospital clínico universitario Lozano Blesa.

TCDE Técnicas de depuración extracorpórea.

EC Estudio de coagulación.

EA Efectos adversos.

IV intravenoso

## **RESUMEN.**

**Objetivo:** Evaluar y mejorar la aplicación de técnicas continuas de depuración extracorpórea en los pacientes ingresados en nuestra unidad.

**Material y método:** Se establecieron 4 criterios de calidad, todos ellos relativos a la aplicación y monitorización del tratamiento de TCDE. Se realizó una evaluación del cumplimiento de estos criterios antes y después de la inclusión de los parámetros de dosificación en un registro informatizado, así como la realización de un protocolo de antiacogulación.

**Resultados:** En una primera evaluación el mayor porcentaje de incumplimientos correspondió a dos criterios: el relativo a la prescripción escrita por parte del facultativo de los parámetros de dosificación de TCDE y el relativo al registro por parte de enfermería de estos parámetros. En todos los criterios evaluados se observó una mejoría estadísticamente significativa.

**Conclusiones:** La realización de un ciclo de mejora ha permitido alcanzar el propósito fundamental de este trabajo: mejorar en un aspecto importante de nuestra actividad clínica como es la aplicación correcta de las TCDE evitando así la aparición de efectos adversos.

## **ABSTRACT.**

**Objective:** To evaluate and improve the application of extracorporeal purification techniques continued in patients admitted to our unit.

**Material ant method:** There were 4 criteria of quality, all of which pertain to the implementation and monitoring treatment of TCDC. An assessment of compliance with these criteria before and after the inclusion of dispensing parameters in a computerized register, and the performance of a protocol anticoagulation.

**Results:** In the first evaluation the highest percentage of defaults corresponded to two criteria: on the written prescription by the physician of TCDE dosing parameters and on the recording by nurses of these parameters. In all evaluated criteria showed a statistically significant improvement.

**Conclusions:** The implementation of an improvement cycle has helped to achieve the fundamental purpose of this work: to improve an important aspect of our clinical activity as is the correct application of the TCDC avoiding the adverse effects.

## INTRODUCCIÓN.

El tratamiento del Fracaso Renal Agudo (FRA) mediante TCDE (técnicas de depuración extracorpórea) es una práctica muy extendida en las UCI españolas <sup>(1)</sup>. Las TCDE evitan algunas de las complicaciones potenciales de la hemodiálisis intermitente (HDI) cuando se aplican en el paciente con inestabilidad hemodinámica que presenta FRA <sup>(2)</sup>. Debido a su implementación lenta y continua, generan una eliminación gradual de agua y metabolitos tóxicos, evitan cambios bruscos en la volemia y en las concentraciones de electrolitos y urea; y facilitan la administración intravenosa de fluidos de reposición, nutrientes y medicación. Además, existen diversos estudios han encontrado beneficios en la aplicación de estas terapias en otros cuadros clínicos como el shock séptico <sup>(3)</sup>, el síndrome de disfunción multiorgánica (SDMO) <sup>(4)</sup>, el shock cardiogénico refractario <sup>(5)</sup> o intoxicaciones.

El desarrollo tecnológico y científico que han experimentado estas técnicas desde que Kramer describió la Hemofiltración Arteriovenosa Continua (HFAVC) en 1977 <sup>(6)</sup>, años ha proporcionado una mayor eficiencia y seguridad en los tratamientos <sup>(7)</sup>. Sin embargo, algunas de las características de la técnica precisan de una monitorización estrecha en las diferentes fases de su ejecución con el fin de evitar posibles efectos adversos que pueden ser potencialmente muy peligrosos. Algunas de estas características son: la necesidad de un acceso vascular central de grueso calibre, la existencia de un circuito sanguíneo extracorpóreo, el paso de sangre a través de una membrana sintética, la pauta de anticoagulación y el elevado volumen de reemplazo de fluidos y electrolitos que se precisa durante las mismas <sup>(8)</sup>. De ellas deriva la posibilidad de aparición de efectos adversos como bioincompatibilidad, coagulación del circuito sin posibilidad de retorno hemático, sangrado, consecuencias metabólicas, pérdidas de calor, complicaciones del acceso vascular y errores humanos <sup>(9)</sup>.

En el año 2008 se publicó el estudio *the Veterans Affairs/National Institutes of Health (VA/NIH) Acute Renal Failure Trial Network (ATN) study* <sup>(10)</sup>. Se trata de un estudio multicéntrico en el que se randomizaron 1.124 pacientes en dos grupos que se sometieron a depuración extrarrenal con diferentes dosis de tratamiento, una más elevada y otra inferior. Su objetivo era valorar si una mayor intensidad del tratamiento disminuía la mortalidad, mejoraba la función renal o reducía la frecuencia de fallo no-

renal en el FRA. En relación con las complicaciones, en el grupo de dosis más intensas el 51% de los pacientes sufrió algún EA, y en el de menos intensidad el 49,9%. De estos eventos el 16,7% se relacionaron probablemente con la terapia y el 11,1% fueron consecuencia directa de la misma en los pacientes con tratamiento más intensivo. En el grupo de dosis inferiores los porcentajes fueron de 18,2% y 9,6% respectivamente. Las complicaciones más frecuentes en ambos grupos fueron (grupo mayor intensidad vs. grupo menor intensidad): hipotensión (61,9% vs. 48,6%), otras complicaciones relacionadas con el tratamiento (38,4% vs. 34,6%), alteraciones hidroelectrolíticas (25,6% vs.20,7%), y complicaciones relacionadas con el catéter (13,5% vs.12,1%).

En el año 2009 se publicaron los resultados del estudio australiano/neozelandés *the Randomized Evaluation of Normal versus Augmented Level (RENAL) Replacement Therapy Study* <sup>(11)</sup>. Con metodología y objetivo similar al anterior randomizó en dos grupos, uno de terapia más intensa y otro de menos intensa, 1508 pacientes en 31 UCI de Australia y Nueva Zelanda. Las complicaciones más frecuentes fueron (grupo mayor intensidad vs. grupo menor intensidad): hipofosfatemia (65,1% vs. 54%), arritmias (42% vs. 45,5%), arritmias que requieren tratamiento (33,2% vs.36%), arritmias que producen inestabilidad hemodinámica (27,7% vs. 24,4%) e hipokalemia (23,4% vs. 24,4%).

En el contexto de las controversias en relación a la intensidad de la terapia, un grupo de intensivistas españoles expertos en TCDE se inclinan por la recomendación de una aproximación dinámica <sup>(12)</sup> a su dosificación, es decir, ajustada a la evolución clínica del paciente <sup>(13)</sup>. Este grupo ha acuñado el término *dialytrauma* <sup>(14)</sup> para definir el conjunto de alteraciones metabólicas, hidroelectrolíticas y/o terapéuticas que se pueden presentar durante las TCDE por una mala dosificación de la terapia.

Nuestra unidad de cuidados intensivos (UCI) se trata de una unidad quirúrgica (excepto cirugía cardíaca) de 34 camas de un hospital de tercer nivel. Muchos de los pacientes que ingresan en nuestra UCI precisan TCDE. El año pasado las recibieron un 7,7% de los pacientes ingresados. Este porcentaje es mayor al de otros estudios multicéntricos <sup>(15,16)</sup> que publican porcentajes de implementación en torno al 5-6%. A este hecho se asocia un modelo de trabajo con las TCDE en el que los médicos intensivistas pautan la terapia y la enfermería de intensivos prepara el circuito extracorpóreo y monitoriza el tratamiento.

Como se reseña anteriormente, la dosificación del tratamiento condiciona el pronóstico del paciente <sup>(17,18,19,20)</sup> y una pauta equivocada podría producir importantes EA en nuestros pacientes. En un intento de disminuir riesgos de prescripción, algunos autores <sup>(21)</sup> recomiendan incluir los siguientes parámetros en los tratamientos prescritos: duración, tipo de membrana, flujo de sangre o fracción de filtración máxima, tipo de anticoagulación, extracción horaria o total, flujo del líquido de reposición o fracción de filtración máxima, el flujo de diálisis, la composición del líquido de reposición y diálisis, el sitio de administración de la reposición (pre o postfiltro), la temperatura de los líquidos o la utilización del calentador en el circuito extracorpóreo. La prescripción detallada de la terapia es además una necesidad expresada por muchos expertos en las TCDE <sup>(22)</sup>. En nuestra unidad se acostumbra pautar por escrito al inicio de la terapia el tipo de terapia, los flujos de la misma y la dosis de anticoagulación. Sin embargo durante el mantenimiento del tratamiento se observa que la pauta de tratamiento se sustituye por una frase genérica como: hemofiltración según parámetros y en otros casos se omite. Para evitar que esto ocurra vamos a diseñar una intervención consistente en la informatización de la preinscripción de la pauta de tratamiento.

Otro de los EA registrado durante la técnica es el sangrado. En el estudio epidemiológico, multicéntrico y multinacional del grupo B.E.S.T kidney <sup>(23)</sup>, que describe la situación de la práctica de las TCDE en 55 UCIs de 23 países, se incluyeron a 1006 pacientes con este tratamiento. El sangrado ocurrió en un 3,3% de los pacientes, siendo la zona más habitual el punto de inserción de los catéteres intravenosos (1,3%). Debería evitarse la anticoagulación de los circuitos en pacientes con coagulopatía severa, de hecho, hay diferentes estudios <sup>(24,25)</sup> en los que se implementan tratamientos sin anticoagulación que registran datos de duración de circuitos similares a aquellos que si la utilizan. En nuestra unidad observamos que algunos de los pacientes con coagulopatía severa son tratados con anticoagulación. Para evitar que esto ocurra vamos a diseñar una intervención consistente en el diseño e implementación de un listado de comprobación en la etapa de inicio de anticoagulación de los pacientes sometidos a TCDE.

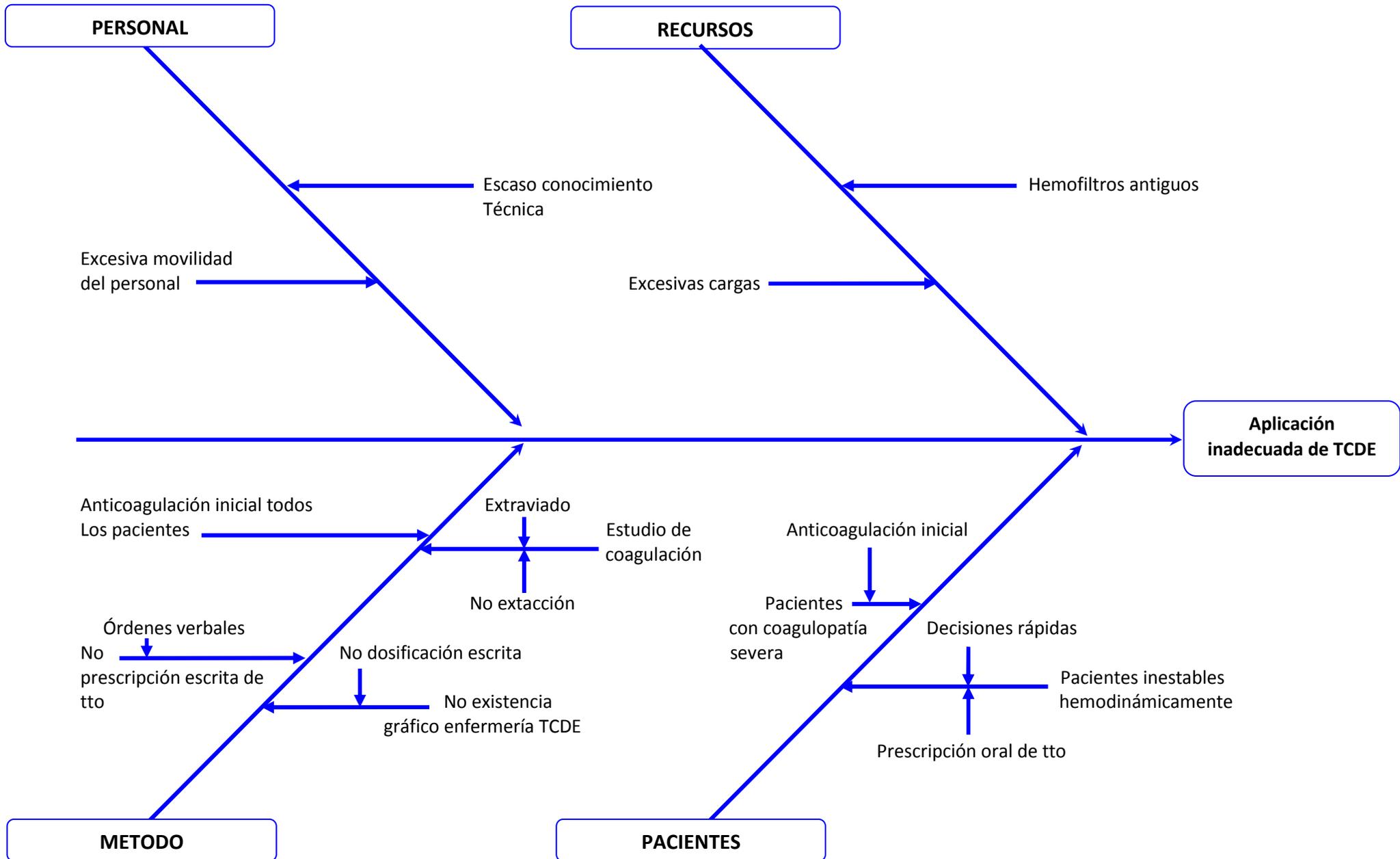
Decidimos realizar un ciclo de mejora con el fin de conocer las causas que dificultan el cumplimiento de las recomendaciones realizadas por los expertos, identificando así las oportunidades de mejora para posteriormente elaborar unas medidas correctoras destinadas a subsanar el problema.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

### PRIMERA EVALUACIÓN

Se ha realizado un análisis causa-efecto de Ishikawa<sup>(26,27)</sup> en el que se han identificado las causas de la aplicación de una terapia inadecuada (Figura 1). Se han establecido 4 criterios de evaluación (Tabla 1).

La población de estudio a analizar en la primera evaluación fueron los pacientes ingresados en la UCI quirúrgica del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza, que requirieron TCDE, durante los meses de enero a junio de 2011 (32 casos). El estudio se realizó de forma retrospectiva (realizándose la recogida de datos a partir de la revisión de historias clínicas: evolución clínica, órdenes de tratamiento y gráfica de enfermería).



**Tabla 1. Criterios para evaluar la calidad**

<b>CRITERIOS</b>	<b>EXCEPCIONES</b>	<b>ACLARACIONES</b>
Todos los pacientes con TDCE deben tener escrito la dosificación del tratamiento por su facultativo todos los días que dure el tratamiento.	Ninguna	Las variables de dosificación del tratamiento son: flujo sanguíneo, tipo de tratamiento depurativo, dosis de anticoagulación, dosis de fluidos (reposición y extracción)
Registro en la gráfica de enfermería la dosificación del tratamiento por su enfermera todos los días que dure el tratamiento.	Ninguna	Las variables de dosificación del tratamiento son: flujo sanguíneo, tipo de tratamiento depurativo, dosis de anticoagulación, dosis de fluidos (reposición y extracción).
Todo paciente antes de iniciar una TDCE debe tener un estudio de coagulación completo.	Ninguna	Se entiende por estudio de coagulación completo aquel que incluye: actividad de protrombina, tiempo de protombina, tiempo de tromboplastina activada, INR, plaquetas y fibrinógeno.
No se aplicara anticoagulación a pacientes con coagulopatía severa.	Ninguna	Se considera coagulopatía severa: fibrinógeno < 100, TTPa > 115, AP < 35%, plaquetas < 50000

## MEDIDAS CORRECTORAS.

Una vez analizadas las causas, se diseñaron las siguientes intervenciones:

1. Registro informatizado de la dosificación del tratamiento tanto por parte de los facultativos como por parte del personal de enfermería (coincidiendo con el inicio de la informatización de nuestra Unidad con el sistema informático de Philips ICIP) en el que se incluye: tipo de terapia, flujo, extracción programada, tipo de sustitución, dosis de anticoagulación.

### Ordenes de tratamiento

The screenshot shows the 'Entrada de órdenes' (Order Entry) window in the Philips ICIP system. The interface includes a menu bar with options like 'Admisión', 'Area médica', 'Tratamiento', and 'Gráfica General'. A left sidebar contains a tree view with 'Entrada de órdenes' selected. The main workspace is titled 'Entrada de órdenes' and contains a 'Modo:' dropdown set to 'Entrada directa médico'. Below this, there are three numbered order entry fields. The first is 'TÉCNICAS DE DEPURACIÓN' and the second is 'PRISMAFLEX'. A dropdown menu for the 'Tipo' (Type) of the PRISMAFLEX order is open, displaying options: 'Hemodiafiltración venovenosa continua', 'Hemofiltración venovenosa continua', and 'Otras...'. The 'Frecuencia' (Frequency) field is marked with an asterisk. At the bottom, there are 'Aceptar' (Accept) and 'Cancelar' (Cancel) buttons. On the right side, there are two panels: 'Indicaciones no guardadas' (Unsaved indications) and 'Medicación actual' (Current medication), which lists various drugs and doses such as 'ClNa 0,9% ,1000 ml', 'Enoxaparina (CLEXANE) 40 mg SC /24h.', and 'Pantoprazol 40 mg IV /24h.'.

## Gráfica de enfermería

GRAFICA GENERAL	22/05/2012	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
[Introd. autom. cada 1 h]								
PRISMAFLEX HDFVVC/0 ml/h			20					(20)
Método			HDFVVC					
Flujo de sangre			200					
Tipo dializante			Hemosol					
Dializante (ml)			1000					
Sustit PRE/POST			PRE					
Tipo sustitución			Hemosol					
Sustitución (ml)			1000					
Extracción Progr			100					
Extracción Real			20					
Heparina			0					
Velocidad admin			5					
Acción			Suspensión					
Diuresis:.		20	40	50	50	50	50	100(460)
Lavado cat.(entrada): sv								(0)
Lavado cat.(salida): sv								(0)
S.Dig: SNG								(0)
Deposición:								(0)

2. Diseño e implementación de un listado de comprobaciones en la etapa del inicio de la anticoagulación en los pacientes sometidos a técnicas de depuración extracorpórea con el objetivo final de mejorar la seguridad clínica y reducir los efectos adversos evitables en esta etapa.

## CHECKLIST INICIO ANTICOAGULACIÓN DEL PACIENTE EN TDCE

Identificación del paciente:

Fecha de inicio de la TDCE:

Hora de inicio de la TDCE:

Dosis de heparina iv administrada:

1. Antes de iniciar la TDCE, se ha solicitado un estudio de coagulación completo.	Si	No
2. Antes de iniciar la TDCE, se ha extraído un estudio de coagulación completo.	Si	No
3. El paciente presenta alguna de estas alteraciones en la coagulación indicativas de coagulopatía severa:		
TTPa > 115	Si	No
AP < 35%	Si	No
Plaquetas < 50.000	Si	No
Fibrinogeno < 100	Si	No

3. Realización de charlas informativas y reuniones con los médicos internos residentes y facultativos, así como con la supervisora de enfermería de la sección de UCI Quirúrgica del servicio de medicina intensiva: con el objetivo principal de recordar la obligación de pautar el tratamiento de las técnicas de depuración extracorpóreo durante toda la duración de este, al igual que la necesidad de tener un estudio de coagulación antes del inicio de la técnica, así como la realización del checklist por parte del facultativo encargado del paciente.

## SEGUNDA EVALUACIÓN

Posteriormente a la implantación de las medidas correctoras se ha llevado a cabo una segunda evaluación que ha consistido en el análisis prospectivo de una nueva muestra de estudio de los pacientes sometidos a técnicas de depuración extracorpórea en misma UCI arriba citada durante los meses de marzo, abril y hasta el 15 de mayo de 2012. El total de casos registrados han sido 13.

## RESULTADOS.

### PRIMERA EVALUACIÓN

Al analizar los datos de la primera evaluación, observamos, respecto al incumplimiento de criterios, que C1 (registro del tratamiento en las órdenes de tratamiento todos los días que dure el tratamiento por el facultativo) junto con C2 (registro del tratamiento en la gráfica de enfermería todos los días que dure el tratamiento por la enfermera) suponían por sí solos más de la mitad de los incumplimientos (73.7%). Respecto al incumplimiento de criterios, los datos se exponen en la tabla 2.

***TABLA 2: INCUMPLIMIENTOS DE LOS CRITERIOS EVALUADOS EN LA PRIMERA EVALUACIÓN.***

CRITERIOS	Nº INCUMPLIMIENTOS	% (SOBRE n)	% (SOBRE INCUMPLIMIENTOS)	% SOBRE INCUMPLIMIENTOS ACUMULADOS
C1	28	87.5	45.9	45.9
C2	17	53.1	27.8	73.7
C4	10	31.2	16.4	90.1
C3	6	18.7	9.8	100

61

n: 32

## SEGUNDA EVALUACIÓN

La segunda evaluación, realizada tras la implantación de las medidas correctoras, puso de manifiesto que todos los criterios mejoraron respecto al grado de cumplimiento. Esta mejora fue estadísticamente significativa en todos los criterios (tabla 3,4). Finalmente, representamos el diagrama de Pareto de ambas evaluaciones, en el que se puede observar la magnitud de la mejora conseguida (Figura 2).

**TABLA 3: CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS EVALUADOS DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN**

<i>Casos evaluados (n): 13</i>	
<u>Criterio</u>	<u>% C ± IC95%<sup>(a)</sup></u>
C1	69.2% ± ( 0.25 )
C2	84.6% ± ( 0.19 )
C3	92.3% ± ( 0.14 )
C4	100% ± ( 0.12 )

(a): estimación puntual ± 1,96 x error estándar (para un grado de confianza del 95%)

**TABLA 4: MEJORA EN EL CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS**

		<b>1<sup>a</sup> Evaluación*</b>	<b>2<sup>a</sup> Evaluación**</b>	<b>Mejora absoluta</b>	<b>Mejora relativa</b>	<b>Significación estadística</b>
<b>CRITERIO</b>		<i>p1 (IC 95%)</i>	<i>p2 (IC 95%)</i>	<i>p2 - p1</i>	$\frac{p2-p1}{1-p1}$	<i>p</i>
1.	C1	12.5 (±0.11)	69.2 (±0.25)	56.6	64.4%	<0.001
2.	C2	46.9 (±0.17)	84.6 (±0.19)	37.7	71.1%	<0.05
3.	C3	81.3 (±0.13)	92.3 (±0.14)	11	57.8%	0.012
4.	C4	68.8 (±0.16)	100 (±0)	31.2	97.5%	<0.05

\* tamaño de la muestra = 32

\*\* tamaño muestral =13

**RESULTADOS DE PARETO  
1º EVALUACIÓN**

CRITERIOS	Nº INCUMPLIMIENTOS (FRECUENCIA ABSOLUTA)	% (FRECUENCIA RELATIVA)	FRECUENCIA ACUMULADA
C1	28	45.9	45.9
C2	17	27.9	73.8
C4	10	16.4	90.2
C3	6	9.8	100

61

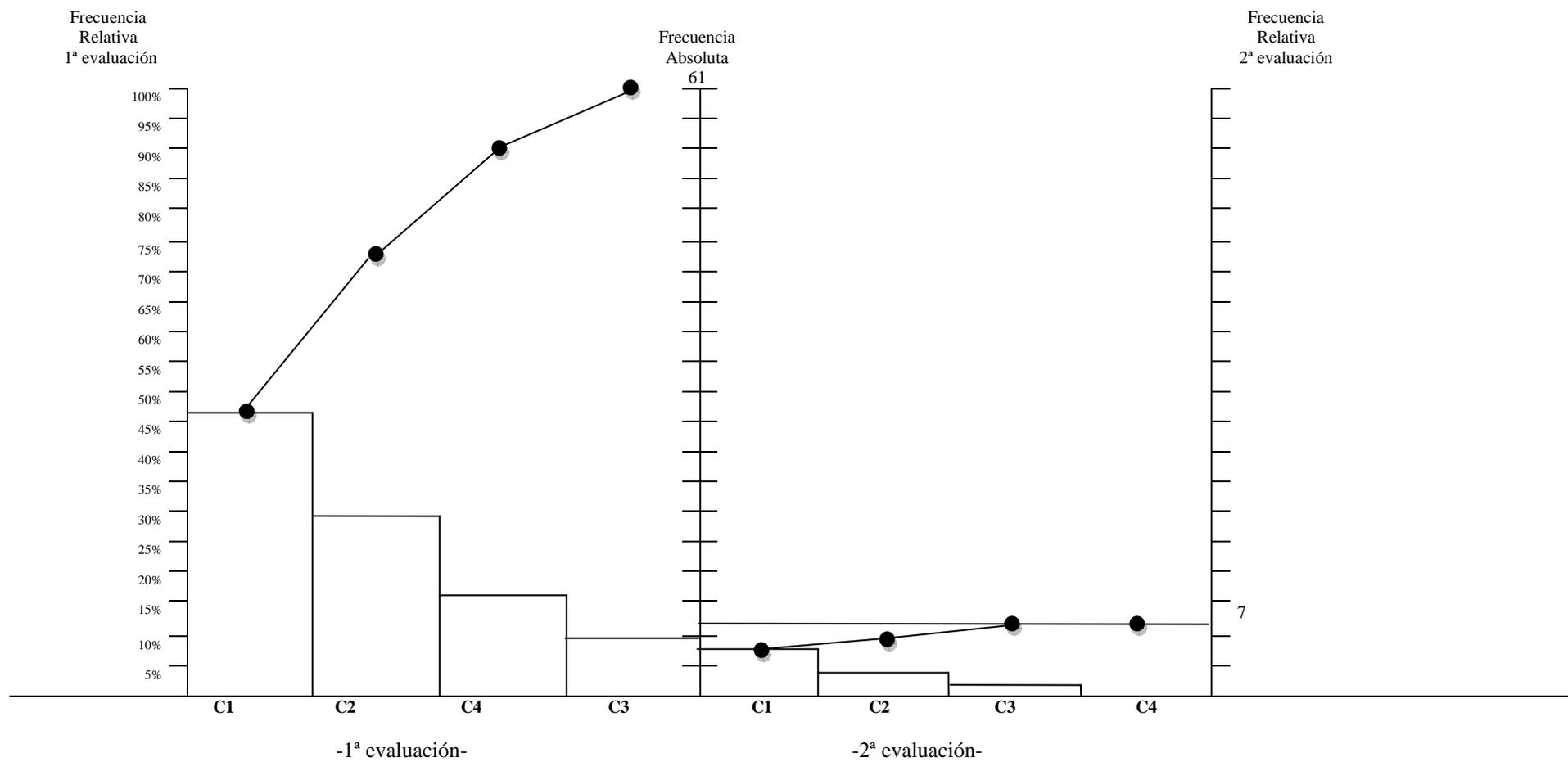
100

## 2º EVALUACIÓN

CRITERIOS	Nº INCUMPLIMIENTOS (FRECUENCIA ABSOLUTA)	% (FRECUENCIA RELATIVA)	FRECUENCIA ACUMULADA
C1	4	57.1	57.1
C2	2	28.6	85.7
C3	1	14.3	100
C4	0	0	100

7

100



## DISCUSIÓN.

Los ciclos de mejora son procesos que hacen posible la mejora de la calidad de la atención en el ámbito sanitario <sup>(28,29,30)</sup>. Ante la sospecha de un déficit de calidad en la aplicación de las técnicas de depuración extracorpórea en nuestra unidad, decidimos realizar un análisis de la situación que puso de manifiesto una evidente oportunidad de mejora en cuanto a la prescripción y seguimiento del tratamiento así como en la administración de la anticoagulación durante la aplicación de la técnica.

De los criterios elegidos para evaluar la calidad, destacamos el C1 y C2, pues corresponden al registro de la dosificación del tratamiento por parte de los facultativos y de enfermería, de gran importancia como hemos visto para la aplicación inadecuada de la TCDE. El incumplimiento del criterio relacionado con la prescripción de la dosificación es atribuible al facultativo encargado del paciente (C1), ya que es el responsable de realizar esta tarea. Este incumplimiento puede derivar generalmente, en una aplicación inadecuada de los parámetros en la TCDE por parte de enfermería. Por ello, es necesario que el personal de enfermería también apunte en la gráfica los parámetros de dosificación (C2), consiguiéndose así un doble chequeo del tratamiento prescrito. Pues bien, antes de la intervención observamos un bajo cumplimiento de estos criterios (12,5 y 46,9 respectivamente), consiguiéndose una mejora muy significativa, sobre todo con el C1 ( $p < 0,001$ ) tras la implementación de la intervención diseñada. Sin embargo, a pesar de esta mejora nos parece que un 69.2% en el caso del C1 sigue siendo aún insuficiente, por lo que se debe seguir mejorando en este aspecto.

En cuanto a los criterios C3 y C4 debemos destacar el elevado cumplimiento tras la implementación de la intervención diseñada (92,3 y 100 respectivamente) siendo ambas mejoras estadísticamente significativas.

De todas formas, el número de casos al que se ha aplicado la intervención diseñada es bajo por lo que se deberá volver a valorar los resultados cuando el tamaño de la muestra sea mayor.

El propósito fundamental del trabajo ha sido conseguir una mejora en un aspecto importante de nuestra actividad clínica. Con nuestra intervención perseguimos, por un lado actualizar y unificar la prescripción del tratamiento introduciéndolo en el sistema informático utilizado de forma generalizada en la UCI de nuestro hospital desde hace poco tiempo y, por otro, crear y divulgar un listado de comprobación en el inicio de la

anticoagulación en pacientes con TCDE. Todo ello con el fin de evitar una aplicación inadecuada de las TCDE.

## **BIBLIOGRAFIA.**

1. Herrera-Gutiérrez M, Seller-Pérez G, Maynar-Moliner J, Sánchez-Izquierdo-Riera JA. Estado actual del fracaso renal agudo y las técnicas de reemplazo renal en UCI. *Med Intensiva*. 2006;30:260-267.
2. Van Bommel EHF, Ponsen HH. Intermittent versus continuous treatment for acute renal failure. Where do we stand? *Am J Kidney Dis*. 1997;30:S72-79.
3. Honoré PM, Jamez J, Wauthier M, Lee PA, Dugernier T, Pirenne B, et al. Prospective evaluation of short-term high volumen isovolemic hemofiltration on the hemodynamic course and outcome in patients with intratable circulatory failure resulting from septic shock. *Crit Care Med*. 2000;28:3581-3587.
4. Cole L, Bellomo R, Journois D, Davenport P, Baldwin I, Tipping P. High- Volume haemofiltration in human septic shock. *Intensive Care Med*. 2001;7:978-986.
5. Sheppard R, Panyon J, Pohwani AL, Kaapor A, Macgowan G, Mcnamara D, et al. Intermittent outpatient ultrafiltration for the treatment of severe refractory congestive heart failure. *J Card Fail*. 2004;10:380-383.
6. Kramer P, Wigger W, Rielger J, Matthaei D, Scheler F. Arteriovenous haemofiltration: anew and simple method for treatment of overhydrated patients resistant to diuretics. *Klin Wochenschr*. 1977;55:1121-1122.
7. Gainza FJ. Monitores de técnica continua de depuración renal. *Nefrología*. 2007;27:S153-S156.
8. Gainza FJ, Junco E. Complicaciones de las técnicas renales sustitutivas. *Nefrología*. 2007;27(S3):187-191.

9. Oudemans-Van Strateen HM. Primum non nocere, safety of continuous renal replacement therapy. *Curr Opin Crit Care*. 2007;13:635-637.
10. Palevsky PM, Zhang JH, O'Connor TZ, Chertow GM, Crowley ST, Choudhury D, et al., VA/NIH Acute Renal Failure Trial Network. Intensity of renal support in critically ill patients with acute kidney injury. *N Engl J Med* .2008;359:7-20.
11. Bellomo R, Cole L, Finfer S, Gallagher M, Serigne L, Mc Arthur C, et al., Randomized Evaluation of Normal versus Augmented Level (RENAL) Replacement Therapy Study Group. *N Engl J Med*. 2009;361:1627-1638.
12. Vesconi S, Cruz D, Fumagalli R, Kindgen-Milles D, Monti G, Marinho A, et al. Delivered dose of renal replacement therapy and mortality in critically ill patients with acute kidney injury. *Critical Care [Internet]*. 2009. [cited 2010 jun 20]; 13(2).
13. Maynar J, Sánchez-Izquierdo JA, Herrera M. Renal support in critically ill patients with acute kidney injury. *N Engl J Med*. 2008;359:1961-1962.
14. Maynar J, Sánchez-Izquierdo JA, Herrera ME, Gainza FJ. Diallytrauma y otras complicaciones relacionadas con los tratamientos de depuración extracorpórea de la sangre. En: Roglán A, Net A, editores. *Disfunción renal aguda en el paciente crítico*. Barcelona: Ars Médica; 2009. p.281-289.
15. Herrera-Gutiérrez M, Sellar-Pérez G, Maynar-Moliner J, Sánchez-Izquierdo-Riera JA. Estado actual del fracaso renal agudo y las técnicas de reemplazo renal en UCI. *Med Intensiva*. 2006;30:260-267.
16. Liaño F, Junco E, Pascual J, Madero R, Verde E. The spectrum of acute renal failure in the intensive care unit compared with that seen in other settings. *Kidney Int Suppl* 1998;66:S16-S24.
17. Gainza FJ. Problemas de coagulación de los circuitosextracorpóreos y estrategias para mejorar la duración de los filtros. *Nefrología*. 2007;27:S166-S177.

18. Guirao Moya A, Esteban ME, Fernández N, Murga A, Vergara L, Martínez MP, et al. Monitorización de presiones en técnicas continuas de depuración extrarrenal. *Enferm Intensiva*. 2010;21:28-33.
19. Palevsky PM, Zhang JH, O'Connor TZ, Chertow GM, Crowley ST, Choudhury D, et al., VA/NIH Acute Renal Failure Trial Network. Intensity of renal support in critically ill patients with acute kidney injury. *N Engl J Med* .2008;359:7-20.
20. Bellomo R, Cole L, Finfer S, Gallagher M, Serigne L, Mc Arthur C, et al., Randomized Evaluation of Normal versus Augmented Level (RENAL) Replacement Therapy Study Group. *N Engl J Med*. 2009;361:1627-1638.
21. Journois D, Schortgen F. Sécurisation des procédures d'épuration extrarénale. *Annales Francaises d'Anesthesia et de Réanimation*. 2008;27:101-109.
22. Bellomo R, Cole L, Reeves J, Silvester W. Who should manage CRRT in the ICU?The intensivist viewpoint. *Am J Kidney Dis*. 1997;30:S109-S111.
23. Uchino S, Bellomo R, Morimatsu H, Morgera S, Scchez M, Tan I, et al. Continuous renal replacement therapy:A worldwide practice survey, (B.E.S.T. Kidney) Investigators. *Intensive Care Med*. 2007 33:1563–1570.
24. Bellomo R, Teede H, Boyce N. Anticoagulant regimens in acute continuous hemodiafiltration: a comparative study. *Intensive Care Med*. 1993;19:329-332.
25. Martin PY, Chevrolet JC, Suter P, Favre H. Anticoagulation in patient treated by continuous venovenous hemofiltration: a retrospective study. *Am J Kidney Dis*. 1994;24:806-812.
26. Saturno PJ. Evaluación y mejora de la calidad en servicios de salud. Concepto y métodos. Murcia: Consejería de Sanidad y Consumo de la Región de Murcia: 2000.

27. Donadedian A. La calidad de la atención médica. Rev Calidad Asistencial. 2001;16:511-27.
28. Lopez-Picazo JJ, Agulló F, Villaescusa M, Cerezo JM. Datos clínicos esenciales de la historia clínica de atención primaria: una experiencia de evaluación y mejora. Aten Primaria. 2002;30:92-8.
29. Hernandez F, Flores B, Soria V, Bernal I, Ruiz FJ. Evaluación y mejora del protocolo de cuidados de vías venosas centrales en una unidad de cuidados intensivos. Rev Calidad Asistencial. 2006;21;2;46-50.
30. Alfaro-Gonzalez JV, Garcia-Giralda L, Guirao L, Casas I, Sandoval C, Buitrago L. Gestión de la calidad en el programa de cirugía menor. Rev Calidad Asistencial. 2004;19:380-7.