

# Factores que influyen en la calidad de la terapia sustitutiva renal intermitente en pacientes en estado crítico

Adriana Patricia Mejía-Díaz, María del Tránsito Suárez-Plata, Gastón Julio-Piñeiro, Marta Quíntela-Martínez, Lida Rodas-Marín

Servicio de Nefrología y Trasplante Renal. Hospital Clínic. Barcelona. España

## Como citar este artículo:

Mejía-Díaz AP, Suárez-Plata MT, Julio-Piñeiro G, Quíntela-Martínez M, Rodas-Marín L. Factores que influyen en la calidad de la terapia sustitutiva renal intermitente en pacientes en estado crítico.

Enferm Nefrol. 2025;28(4):342-9

## Correspondencia:

Adriana Patricia Mejía Díaz  
apmejia@clinic.cat

Recepción: 11-07-24

Aceptación: 23-09-25

Publicación: 30-12-25

## RESUMEN

**Introducción:** En la terapia renal sustitutiva intermitente del paciente crítico, intervienen múltiples factores que condicionan la eficacia dialítica, donde el papel de la enfermera es fundamental.

**Objetivo:** Describir los factores que influyen en la calidad de la terapia sustitutiva renal intermitente en pacientes en estado crítico.

**Material y Método:** Estudio descriptivo retrospectivo de 413 sesiones de terapia sustitutiva renal intermitente, realizadas en unidades de cuidados intensivos desde enero hasta diciembre del 2018, donde se analizaron variables como: edad, sexo, diagnóstico de ingreso, factores relacionados con la técnica y los que modifican el tiempo prescrito de diálisis.

**Resultados:** Edad media  $65 \pm 13$  años; con predominancia de hombres (78,7%); la principal causa de ingreso fue shock séptico (35,1%), tipo de técnica hemodiálisis intermitente, (52,1%), acceso vascular catéter temporal yugular (37,8%), cuya disfunción se identificó como uno de los factores asociados a una menor calidad de las sesiones en un 37% ( $p < 0,015$ ). Otros factores relevantes fueron: disminución del tiempo efectivo de hemodiálisis 27% ( $p < 0,000$ ) y suspensión definitiva de las sesiones 15,5% ( $p < 0,002$ ). El Kt medio obtenido fue 48,6 l/min  $\pm 23$  litros y el 35% de las sesiones estuvieron por debajo del Kt mínimo recomendado.

**Conclusiones:** La calidad de diálisis en el paciente crítico con tratamiento sustitutivo renal intermitente depende de factores no modificables como el estado clínico del paciente

y modificables como la detección precoz de alteraciones del funcionamiento del acceso vascular, causas de suspensión definitiva de las sesiones y ajustes intradiálisis para mejorar la tolerancia a la técnica y prevenir las complicaciones.

**Palabras clave:** lesión renal aguda; calidad de diálisis; dialización iónica; tratamiento sustitutivo renal intermitente; dosis de diálisis; unidad de cuidados intensivos.

## ABSTRACT

**Factors influencing the quality of intermittent renal replacement therapy in critically ill patients**

**Introduction:** Multiple factors influence the effectiveness of intermittent renal replacement therapy in critically ill patients, in which the role of nursing staff is fundamental.

**Objective:** To describe the factors influencing the quality of intermittent renal replacement therapy in critically ill patients.

**Material and Method:** We conducted a descriptive retrospective study of 413 intermittent renal replacement therapy sessions performed in intensive care units between January and December 2018. Variables analysed included age, sex, admission diagnosis, technique-related factors and factors modifying prescribed dialysis time.

**Results:** Mean age was  $65 \pm 13$  years; 78.7% were men. The main cause of admission was septic shock (35.1%). Intermittent haemodialysis was the most common technique (52.1%). The most frequent vascular access was a temporary

jugular catheter (37.8%), whose dysfunction was identified as a factor associated with poorer session quality in 37% of cases ( $p<0.015$ ). Other relevant factors were reduced effective haemodialysis time (27%,  $p<0.000$ ) and definitive session suspension (15.5%,  $p<0.002$ ). Mean Kt was  $48.6\pm23$  L/min, and 35% of sessions were below the minimum recommended Kt.

**Conclusion:** Dialysis quality in critically ill patients undergoing intermittent renal replacement therapy depends on non-modifiable factors such as clinical condition, and modifiable factors such as early detection of vascular access dysfunction, causes of session suspension and intradialytic adjustments to improve tolerance and prevent complications.

**Keywords:** acute kidney injury; dialysis quality; ionic dialysance; intermittent renal replacement therapy; dialysis dose; intensive care unit.

## INTRODUCCIÓN

La lesión renal aguda (LRA) es una complicación frecuente, que afecta aproximadamente del 5 al 10% de los pacientes hospitalizados y hasta el 40% de los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI) en España<sup>1-3</sup>. Aproximadamente el 4-5%<sup>4</sup> de los pacientes requieren terapia de sustitución renal (TSR) y la misma se asocia a una mortalidad elevada de aproximadamente el 30%<sup>3</sup>. La TSR comprende las terapias de reemplazo renal continuo (TRRC) y la hemodiálisis intermitente (HDI) en su forma convencional y adaptada mediante hemodiálisis lenta de baja eficacia (SLED)<sup>3,4</sup>. Dentro de los principales factores de riesgo para el requerimiento terapéutico renal, se encuentran la edad avanzada, sexo masculino y de presencia de sepsis<sup>3,4</sup>.

En la terapia sustitutiva renal, existe un objetivo de calidad que comprende una dosis mínima y una buena tolerancia a la técnica<sup>5,6</sup>. Para ello las diferentes guías de práctica clínica de hemodiálisis (americanas, europeas, canadienses, australianas y españolas), recomiendan realizar el seguimiento de la dosis de diálisis prescrita y administrada mediante la determinación del Kt/V, basada en el modelo cinético de la urea (MCU)<sup>7</sup>; posteriormente se incorporó la medición a través de la dialisancia iónica con biosensores OCM (on-line-clearance-monitoring) o Kt, siendo el aclaramiento de urea del dializador (K) y "t" el tiempo programado de duración de la sesión. Este sistema de dialisancia iónica con sensores OCM permite la medición diaria de la dosis de diálisis administrada<sup>7,8</sup>. Desde 1999 Lowrie y cols, proponen el Kt como marcador de dosis de diálisis y mortalidad, recomendado un Kt mínimo de 40-45 litros en mujeres y 45-50 en hombres<sup>9</sup>. Con mucha menos evidencia se cuenta para establecer una dosis de TSR en el paciente en estado crítico. La guía internacional KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) recomienda que estos pacientes deben recibir al menos la misma dosis que los pacientes en hemodiálisis crónica (Kt/V=1,3 por sesión)<sup>10</sup> en tres sesiones semanales.

Además, para determinar la dosis de diálisis es importante la interacción entre las variables como la superficie y permeabilidad de la membrana que cumpla con los requerimientos específicos en la eliminación de líquidos y solutos; flujo sanguíneo [blood flow (Qb)] y flujo de líquido de diálisis [dialysate flow rate (Qd)]<sup>7,11</sup>.

Múltiples problemas pueden afectar de forma negativa el desarrollo de la terapia tales como: Qb inadecuado limitado por el estado y funcionamiento del acceso vascular (falta de flujo, recirculación alta), Qd incorrecto, cebado erróneo del circuito, coagulación de fibras del dializador, reducción del tiempo programado de la sesión, ocasionado por las interrupciones requeridas en la manipulación del acceso vascular, presencia frecuente de alarmas, finalización anticipada por mala tolerancia o inestabilidad hemodinámica<sup>5,12,13</sup>; todos estos aspectos son intervenidos y controlados directamente por el personal de enfermería.

Además, el tratamiento sustitutivo renal intermitente (TSRI) es un procedimiento esencial en el manejo del paciente crítico con fracaso renal agudo. La adecuada aplicación y calidad de dosis de diálisis son determinantes en la eficacia, efectividad, recuperación y hemodinamia del paciente crítico. En este contexto, el papel de la enfermera es fundamental, debido a que es la responsable de la vigilancia, control y supervisión de forma directa y continuada del TSR, mediante el monitoreo del Kt en cada sesión de diálisis, la detección de las irregularidades, para que junto con el médico responsable se pueda hacer la corrección y ajustes necesarios de la pauta de tratamiento para optimizar la calidad de la diálisis, lo que se traduce en los resultados clínicos del paciente.

Por ello, el objetivo de este estudio fue determinar los factores que influyen en la calidad de la terapia sustitutiva renal intermitente en pacientes en estado crítico.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Diseño:** Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo.

**Población y ámbito de estudio:** Se analizaron 413 sesiones TSR (HDI /SLED), realizadas en 91 pacientes en estado crítico, con lesión renal aguda y hemodiálisis crónica, ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Clínico de Barcelona (quirúrgica, médica y coronaria) durante el año 2018 y registradas en el programa informático Nefrolink®.

**Variables de estudio:** Se registraron las características de los pacientes con requerimiento de TSR, incluyendo sexo, edad, diagnóstico de ingreso y UCI en la que fue hospitalizado: quirúrgica, coronaria y médica (unidad de cuidados intensivos respiratoria, hepática y medicina interna); los parámetros relacionados con la dosis de tratamiento: tipo de terapia (HDI/SLED); tipo y localización del acceso vascular (fístula arteriovenosa nativa o protésica, catéter venoso central no tunelizado yugular o femoral y catéter venoso tunelizado yugular);

tiempo programado de hemodiálisis; tipo de dializador; flujo de bomba (Qb); flujo de baño (Qd) y anticoagulación. El monitor utilizado para todas las sesiones fue Fresenius 5008 con biosensores OCM, que permitió determinar de manera automática el Kt en cada sesión, considerando un Kt adecuado de 45-50 litros en hombres y de 40-45 litros en mujeres como dosis mínima recomendada según las guías de práctica clínica<sup>8,24,27</sup>.

Dentro de los factores que afectan la calidad de la dialisis, se consideraron los parámetros determinantes para alcanzar la dosis mínima recomendada: disfunción del acceso vascular, siendo disfunción del CVC la incapacidad para obtener o mantener un Qb igual o superior a 300 ml/min en modalidad de HDI durante los primeros 60 minutos de la sesión (por resistencia al aspirado con una jeringa de 10ml, imposibilidad de aspirar sangre, infundir suero o ambas y colapso persistente de rama arterial), a pesar de haber realizado maniobras para mejorar el flujo, con requerimiento de inversión de ramas y recirculación mayor del 20%; a nivel de FAV o FAV protésica extravasación/ hematoma con imposibilidad de volver a puncionar; modificación del Qb (disminución de más de 20 ml/min del flujo de sangre pautado por mal funcionamiento del CVC, infiltración de FAV, hipotensión y otros síntomas o sin justificación); modificación del tiempo efectivo de dialisis (disminución mayor de 15 minutos en HDI y mayor de 30 minutos en SLED), suspensión definitiva de la sesión faltando como mínimo 30 minutos para cumplir con el tiempo prescrito, coagulación parcial o total del circuito extracorpóreo, inestabilidad hemodinámica, uso de drogas vasoactivas y factores logísticos (falta de recurso humano por no disponibilidad de cobertura enfermera para el cumplimiento del tiempo pautado de HD, suspensión de terapia por pruebas diagnósticas en tiempo mayor a 60 minutos o averías del monitor).

**Recogida de datos:** Los datos se obtuvieron a través de la revisión de las historias clínicas en el programa informático hospitalario SAP® y Nefrolink®, entre marzo y junio de 2019. Para el registro de las variables del estudio, se diseñó una base de datos en Excel®. Todos los datos fueron anonimizados en todo momento y se almacenaron en formato digital.

**Análisis estadístico:** Se analizaron variables del tipo cuantitativo utilizando media ± desviación estándar y mediana (rangos intercuartílicos); para las variables cualitativas: frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Para identificar asociaciones entre variables cualitativas y la consecución de la dosis mínima de diálisis (Kt) se realizó un análisis bivariante utilizando Chi cuadrado (Prueba exacta de Fisher para frecuencias <5), considerando un valor de  $p<0,05$  como estadísticamente significativo. Posteriormente se aplicó un análisis multivariable mediante regresión logística binaria para identificar factores asociados de manera independiente al Kt menor al recomendado, a su vez se calcularon los odd ratios (OR) ajustados, junto con sus intervalos de confianza y valores de  $p$ . Las variables incluidas en el modelo se seleccionaron de acuerdo a la significancia estadística en el análisis bivariante y relevancia clínica. Todos los datos se procesaron y analizaron

en el programa SPSS® (Statistical Package for Social Sciences) versión 24.0.

#### Consideraciones éticas

Estudio aprobado por el Comité de Ética de la investigación con medicamentos (CEim) del hospital Clínic de Barcelona, con número de aprobación HCB 2018/0955. Se realizó con base en la declaración de Helsinki, ratificado en la asamblea de octubre del 2013, fortaleza Brasil y con la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre y su nueva reforma de mayo de 2018 sobre Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

## RESULTADOS

Se incluyeron 413 sesiones de TSRI, realizadas en 91 pacientes en estado crítico ingresados en UCI, con LRA el 52,8% (n=218) y hemodiálisis crónica 47,2% (n= 195), de los cuales el 52,1% (n=215) fueron HDI y un 47,9% (n=198) SLED; la mayor proporción de sesiones 44,5%; (n=183) se realizó en la UCI quirúrgica.

En la **tabla 1** se incluyen las características de las sesiones en estudio: la media de edad era de  $65\pm13$  años; sexo masculino 78,7% (n=325), la etiología más frecuente fue el shock séptico en un 35,1% (n=145); seguido de la insuficiencia respiratoria en el 24,2% (n=100). En cuanto a los parámetros relacionados con la dosis de tratamiento, el acceso vascular más utilizado fue el catéter venoso no tunelizado (CVNT) yugular con 37,8% (n=156); la duración promedio total de las sesiones de hemodiálisis fue de  $360\pm180$  min; el dializador más utilizado Helixone® de superficie 1 y 1,4 en un 95% (n=395), el flujo medio de baño (Qd) utilizado de 300 ml/min $\pm75,6$  ml/min; con flujo de sangre (Qb) 250 ml/min $\pm82$  ml/min.

El Kt medio obtenido fue 48,6 l/min $\pm23$  litros en un 93,2% de las sesiones (n=385) y en el 6,8% (n=28) no se registró. Con respecto al Kt recomendado en hombres estaba por debajo de 45 l en un 33,6% (n=109) y en mujeres inferior de 40 l en un 39,8% (n=35); no hubo diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de hombres y mujeres con respecto alcanzar o no el Kt mínimo al recomendado por las guías KDIGO ( $p>0,339$ ).

En la **tabla 2** podemos observar la relación entre los diferentes factores estudiados y el no alcanzar el Kt mínimo recomendado como la disfunción del catéter, inversión de las ramas, disminución del tiempo >30min en terapia SLED, suspensión definitiva de las sesiones, que se asociaron significativamente con un Kt menor al recomendado.

Por otra lado, la suspensión de sesiones por pruebas diagnósticas con OR=0,98 y IC 95% (0,96-1,00) y la avería del monitor con OR=1,01 y IC 95% (1,00-1,30), no mostraron asociación estadísticamente significativa con un Kt menor al recomendado ( $p>0,05$ ) en todos los casos, pese que algunas razones de ventaja e intervalos de confianza sugieren tendencias clínicas

**Tabla 1.** Características de las sesiones.

Variables	n	%
<b>Sexo</b>		
• Masculino	325	78,7
• Femenino	88	21,3
<b>Etiología de ingreso</b>		
• Shock séptico	145	35,1
• Insuficiencia respiratoria	100	24,2
• Post quirúrgico	77	18,6
• Shock cardiogénico	47	11,4
• Shock hipovolémico	21	5,1
• Politraumatismo	23	5,6
<b>Tipo de insuficiencia renal</b>		
• ERC	195	47,2
• LRA	218	52,8
<b>Tipo de terapia de sustitución renal</b>		
• HDI	215	52,1
• SLED	198	47,9
<b>Procedencia</b>		
• UCI quirúrgica	183	44,3
• UCI médica	172	41,7
• UCI coronaria	58	14,0
<b>Acceso Vascular</b>		
• CVNT Yugular	156	37,8
• CVNT femoral	94	22,8
• CVT Yugular	86	20,8
• FAV	67	16,2
• FAVp	10	2,4
<b>Dializador</b>		
• Helixone® de superficie 1 y 1,4m <sup>2</sup>	395	95,6
• Triacetato de celulosa	16	3,9
• Propileno 1,7m <sup>2</sup>	2	0,5
<b>Flujo de sangre (Qb)</b>		
• <250ml/min	206	49,9
• 250-400ml/min	207	50,1

ERC: Enfermedad renal crónica; LRA: Lesión renal aguda; HDI: Hemodiálisis intermitente; SLED: Hemodiálisis lenta de baja eficacia; CVNT: Catéter venoso no tunelizado; CVT: Catéter venoso tunelizado; FAV: Fístula arteriovenosa; FAVp: Fístula arteriovenosa prótesica.

interesantes, especialmente en la suspensión de las sesiones, los resultados no permiten establecer una relación concluyente en nuestra muestra. Ver **tabla 2**.

El uso de HDI frente a SLED se asoció a mayor prevalencia de hipotensión y arritmias OR=4,74 ( $p<0,05$ ) con hallazgo de mayor inestabilidad hemodinámica en HDI. Respecto a la anticoagulación, se realizaron sesiones sin heparina en el 36,3% (n=150), presentando coagulación del circuito extracorpóreo en un 14,8% (n=61) de las sesiones. No obstante, el uso de heparina no se asoció de una forma estadísticamente significativa ( $p=0,153$ ) a un menor porcentaje de coagulación del sistema 39% (n=44) vs 22% (n=17). Otros factores relacionados con la logística (suspensión por pruebas diagnósticas, averías de monitor y falta de personal), fueron responsables de la disminución del tiempo de diálisis en un 3,6% (n=15) ( $p=>0,000$ ).

**Tabla 2.** Factores evaluados en relación a Kt menor al recomendado.

Variables	n	%	OR	IC	P
<b>Disfunción del acceso vascular</b>	74	17,7	1,89	1,13-3,15	0,015
Recirculación >20%	27	6,5	0,85	0,57-1,28	0,461
Cambio de catéter	15	3,6	0,93	0,31-278	0,899
<b>Inversión de ramas</b>	34	8,2	2,02	1,16-3,50	0,011
Modificación del Qb	40	9,7	0,49	0,38-1,59	0,782
Disminución del tiempo efectivo de diálisis >15 mi en HDI	53	13,0	1,26	0,70-2,28	0,436
<b>Disminución del tiempo efectivo de diálisis &gt;30 min en SLED</b>	58	14,0	2,90	1,64-5.11	0,000
<b>Suspensión definitiva de la sesión en tiempo ≥30min del prescrito</b>	64	15,5	2,28	1,33-3.91	0,002
Inestabilidad hemodinámica	217	52,5	1,16	0,77-1,74	0,461
Sesiones sin heparina	150	36,3	0,82	0,53-1,24	0,344
Coagulación total del circuito extracorpóreo	61	14,8	1,47	0,84-2,56	0,191
<b>Factores de la Organización:</b>					
Falta de recurso humano	9	2,18	2,38	0,63-9,01	0,287
Suspensión de la sesión por pruebas diagnósticas >60 min	2	0,5	0,98	0,96-1,00	0,121
Avería de monitor en tiempo ≥60 min del prescrito	4	1,0	1,01	1,00-1,30	0,303
Sesiones sin complicaciones clínicas y técnicas	35	8,5	1,34	0,84-2,12	0,251

HDI: Hemodialisis intermitente; SLED: Hemodiálisis lenta de baja eficacia; Qb: Flujo de baño; OR: Odds ratio; IC: Intervalo de confianza.

Se requirió la suspensión definitiva de las sesiones en un 15,5% (n=64), siendo la hipotensión y arritmias con un 6,5% (n=27) la causa más frecuente, seguida de la coagulación total del circuito extracorpóreo con un 5,8% (n=24) (**tabla 3**).

## DISCUSIÓN

En nuestro centro, cuando hablamos de pacientes en estado crítico ingresados en UCI con requerimiento de TSRI, nos centramos en una población cuyo principal motivo de ingreso es el shock séptico, en su mayor parte de sexo masculino y edad mayor de 65 años, siendo estos factores de riesgo no modificables, tal como se describe en otros trabajos en poblaciones de pacientes con ingreso en unidades de críticos<sup>14-16</sup>.

Independientemente del tipo de terapia que se pauta HDI o SLED, existe un objetivo primordial que es la calidad de ésta, por lo tanto, debe cumplir con las condiciones necesarias de ser eficaz<sup>5,6</sup>, manteniendo una buena tolerancia hemodinámica.

**Tabla 3.** Causas de suspensión definitiva de la sesión.

Variables	n	%
Hipotensión y arritmias	27	6,5
Coagulación total del circuito extracorpóreo	24	5,8
Retiro accidental de catéteres y agujas	2	0,5
Disfunción del acceso vascular	6	1,5
Extravasación y hematomas en FAV	1	0,2
Avería del monitor	1	0,2
Pruebas diagnósticas	2	0,5
Reacción alérgica al dializador	1	0,2
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>15,5</b>

FAV: Fístula Arteriovenosa.

ca<sup>17</sup>. Para ello necesitamos de un indicador que nos permita medir de manera cercana la dosis recibida, determinar si ha sido adecuada, analizando los factores que pueden llevar a una dosis subóptima<sup>13,18,19</sup>, revisando además aquellos aspectos en los cuales podemos intervenir desde el punto de vista de enfermería<sup>19,21</sup>.

En la atención del paciente en estado crítico, existen factores no modificables, como la inestabilidad hemodinámica<sup>17,25</sup> y los estados de sepsis<sup>3,14,16</sup>, los cuales se han correlacionado con una menor tolerancia al tipo de tratamiento pautado<sup>17,25</sup>.

En nuestra serie el 52% de los pacientes presentaron inestabilidad hemodinámica, encontrando una correlación entre la aparición de hipotensión y arritmias en la HDI/SLED, lo que sugiere que aunque el riesgo de presentar hipotensión existe en ambos grupos estudiados, los pacientes a los que se le realiza SLED tienen una menor frecuencia de presentar estas complicaciones con respecto a la HDI, siendo un factor condicionante en estos pacientes con relación al tipo de modalidad a utilizar.

En este sentido Helmut Schiffl<sup>28</sup>, demostró que la gravedad del paciente y las complicaciones inherentes al tratamiento se asocian con una baja dosis de diálisis, principalmente en pacientes con shock séptico. Santos et al.<sup>29</sup>, concluye que factores como la inestabilidad hemodinámica intradialítica interfieren en la consecución del objetivo de diálisis, lo que requiere más acciones inmediatas del equipo de enfermería; así mismo, el trabajo de Ross et al.<sup>20</sup>, demuestra que la monitoreo continua del aclaramiento permite mantener y alcanzar la adecuación de la dosis del tratamiento.

En nuestro trabajo analizamos la dosis de diálisis, a través del Kt medido por dialisancia iónica, gracias a que los monitores están equipados con sondas de conductividad, que nos permiten medir la transferencia iónica que se produce entre la sangre del paciente y el líquido de diálisis a lo largo de la sesión, obteniendo una información de forma directa acerca del balance de urea en tiempo real y durante todas las sesiones de diálisis<sup>21,22</sup>. Un trabajo similar, considera que estimar la dosis

de diálisis en pacientes críticos a través del KT, permite monitorear y ajustar la TSRI en tiempo real<sup>23</sup>.

Existe consenso en cuanto a que la dosis de diálisis es un determinante crucial del pronóstico de los pacientes, pero puede existir una importante variabilidad interindividual entre las distintas sesiones. Algunos de los factores responsables de esta variabilidad incluyen: las modificaciones del tiempo real de diálisis, la inestabilidad hemodinámica y por último una disfunción del acceso vascular; Fernández et al.<sup>13</sup>, describen de manera similar que la principal causa de diálisis subóptima fue recibir un flujo sanguíneo menor al prescrito. Así también se encontró que una dosis de diálisis medida por dialisancia iónica baja, puede estar asociada a la supervivencia de los pacientes con fracaso renal agudo<sup>18</sup>.

Al analizar los datos de nuestra población, identificamos algunos aspectos que influyen en la calidad del tratamiento pautado y en los que el equipo de enfermería está directamente involucrado como: disminución del tiempo efectivo de diálisis, suspensión definitiva de las sesiones y falta de recursos humanos. Los escasos datos reportados en la literatura sobre estos factores asociados con la dosis de diálisis en pacientes con LRA en TSRI, dificultan la realización de un análisis comparativo con nuestros resultados; sin embargo, algunos estudios concluyen que el personal de enfermería tiene una importante tarea para detectar tempranamente complicaciones intradiálisis e intervenir, garantizando la calidad y la seguridad del paciente<sup>20,29</sup>.

Cuando analizamos las causas de no consecución de la dosis mínima recomendada, encontramos que el acceso vascular es un factor determinante y prevenible, siendo el CVNT el que mayor tasa de complicaciones presenta<sup>8,24</sup>. Esto se refleja en nuestro estudio con un alto porcentaje de disfunción de CVNT en el 17,2% de las sesiones estudiadas, con recirculación alta y requerimiento de inversión de ramas, aumentando la presencia de alarmas e interrupciones frecuentes del tratamiento con imposibilidad de cumplimiento del Qb prescrito en el 9,6% de los casos. En un estudio similar del Hospital Italiano de Buenos Aires<sup>25</sup>, en el que se analizaron 394 sesiones de TSRI realizadas en pacientes críticos con LRA, describen como acceso vascular predominante el CVNT femoral (79%), evidenciando un alto nivel de recirculación, requerimiento de inversión de ramas en el 22% de las ocasiones, con incapacidad de lograr el Qb prescrito y una dosis de diálisis subóptima. Por otra parte, el requerimiento de tratamientos sin heparina descrito en el 36,3% de las sesiones no se asoció a más coagulación del sistema, pero sí con la imposibilidad de alcanzar el Qb pautado. En el paciente en estado crítico, el requerimiento de diálisis sin anticoagulación precisa de una vigilancia estrecha por el equipo de enfermería para detectar de manera temprana, los marcadores clínicos de riesgo de coagulación del sistema (aumento de presión transmembrana, caída del aclaramiento), y evitar las complicaciones secundarias de una coagulación completa del sistema. Dado que el Qb no parece ser un factor de mayor inestabilidad hemodinámica, basándonos en estos datos sería recomendable buscar un Qb efectivo

de al menos 250 ml/min para disminuir el riesgo de coagulación del sistema extracorpóreo.

Existen otras variables que están directamente implicadas como la elección del dializador. Según la bibliografía es recomendable optimizar el rendimiento de los dializadores a la mínima superficie posible, adecuando la prescripción del tratamiento, especialmente del Qb y la duración<sup>26</sup>; en nuestras sesiones se pautaron membranas de alto flujo (FX 50-FX 60 Cordiax), según modalidad de hemodiálisis pautada. Maduell et al. en un estudio realizado en pacientes crónicos en HD online, concluye que una menor superficie del dializador puede reducir los efectos secundarios y disminuir la respuesta inflamatoria<sup>30</sup>.

Alcanzar una dosis mínima de Kt es un objetivo recomendado por las diferentes guías clínicas (KDIGO y European Renal Best Practice)<sup>10,27</sup>. En nuestro estudio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas por género en el objetivo Kt mínimo recomendado. Estos resultados son similares a los reportados en otro estudio<sup>25</sup>, en el cual se observó que en el 23% de los hombres y el 21% de las mujeres, no alcanzaba la dosis mínima recomendada.

Sin embargo, sí se identificaron varios factores asociados con un Kt menor al recomendado como la disfunción del catéter, la inversión de las ramas, la reducción del tiempo en terapia SLED (>30 minutos) y la suspensión definitiva de las sesiones. Estos factores pueden ser indicador en la eficacia limitada de la terapia, ya que conducen a una depuración inadecuada reflejada en un Kt menor del recomendado<sup>31</sup>.

Además, las interrupciones en las terapias, ya sea por pruebas diagnósticas o averías del monitor, podrían comprometer la administración completa de la dosis de diálisis pautada. Aunque en nuestro análisis no se identificó una asociación estadísticamente significativa entre estos factores organizativos y un Kt menor al recomendado, su posible impacto sugiere la necesidad de optimizar la continuidad y calidad en la terapia, para garantizar una depuración óptima en estos pacientes sometidos a HDI / SLED en unidades de cuidado crítico<sup>32</sup>.

El estudio tiene limitaciones inherentes al diseño retrospectivo, no pudiendo descartarse la pérdida de información no registrada, así como la aplicación variable en el tiempo respecto a criterios de evaluación y modificaciones de la técnica en relación con las complicaciones. Por otro lado, se cuenta con pocos estudios previos en los que se valore la influencia del papel de la enfermería en la calidad de diálisis en pacientes críticos con terapia de sustitución renal intermitente.

En conclusión, la calidad de diálisis en el paciente crítico con TSRI, depende tanto de factores no modificables como el estado clínico del paciente y el motivo de ingreso en UCI y modificables como la detección precoz de las alteraciones del funcionamiento del acceso vascular y los ajustes intradiálisis, para mejorar la tolerancia a la técnica y prevenir las complicaciones que llevan a la suspensión definitiva de la sesión.

El trabajo conjunto de enfermería de diálisis, el nefrólogo y el equipo de UCI es fundamental en la consecución de una adecuada dosis de diálisis con buena tolerancia a la técnica.

## Conflictos de intereses

Declaramos que no existe ningún conflicto de intereses relacionado con esta publicación. Este trabajo refleja exclusivamente nuestras opiniones y hallazgos académicos o científicos.

Todos los autores han contribuido de manera independiente y no tienen vínculos financieros, comerciales o personales que puedan influir en los resultados o interpretaciones presentadas.

## Financiación

Este estudio no ha recibido financiación pública y los autores declaran que los costes asociados para el desarrollo del mismo, como la recolección de datos, análisis estadístico, redacción del manuscrito, fueron a cargo de los autores, sin ánimo de lucro y con la visión meramente de aportar conocimiento científico, en el área de las terapias HDI y SLED en el paciente crítico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Moore PK, Hsu RK, Liu KD. Management of Acute Kidney Injury: Core Curriculum 2018. Am J Kidney Dis. 2018 Jul;72(1):136-48. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.11.021>
2. Herrera-Gutiérrez ME, Seller-Pérez G, Sánchez-Izquierdo-Riera JA, Maynar-Moliner J; COFRADE investigators group. Prevalence of acute kidney injury in intensive care units: the "Corte de prevalencia de disfunción Renal y Depuración en críticos" point-prevalence multicenter study. J Crit Care. 2013;28(5):687-94. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2013.05.019>
3. Valdenebro M, Martín-Rodríguez L, Tarragón B, Sánchez-Briales P, Portolés J. Una visión nefrológica del tratamiento sustitutivo renal en el paciente crítico con fracaso renal agudo: horizonte 2020. Nefrologia. 2021;41(2):102-14.
4. Rizo-Topete LM, Arellano-Torres M, Hernández-Portales J, Treviño-Frutos R, Monreal-Puente R. Renal replacement therapies in acute kidney injury in Intensive Care Unit, continuous renal replacement, hybrid, and conventional hemodialysis: Survival analysis. Dial y Traspl. 2015;36(1):8-14.
5. Maduell F, Broseta JJ. Dosis de Hemodiálisis. Lorenzo V, López-Gómez, JM Editores. Nefrología al Día. ISSN 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/597>.

6. Barbero SA, Cegarra RB. Dosis de diálisis, anemia y calidad de vida en pacientes hemodializados: diferencias por sexo. ICUE Investigación y Cuidados de Enfermería [Internet] 2018 [consultado 20 Nov 2024];3(2). Disponible en: <https://www.revistaicue.es/revista/ojs/index.php/ICUE/article/view/93>
7. Alcalde BG, Alcázar AR, Angoso G M, Dolores M, Arias G M, Arribas CP, et al. Guía de unidades de hemodiálisis 2020. 2021;41(S1):S1-77.
8. Sociedad Española de Nefrología (SEN). Guías SEN. Actuación en el fracaso renal agudo. Nefrología 2007;27(Supl 3):S111-39.
9. Lowrie EG, Chertow GM, Lew NL, Lazarus JM, Owen WF. The urea [clearance x dialysis time] product (Kt) as an outcome-based measure of hemodialysis dose. Kidney Int. 1999;56(2):729-37.
10. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. Nephron Clin Pract. 2012;120(4):c179-84.
11. Pérez-García R, García Maset R, Gonzalez Parra E, Solozábal Campos C, Ramírez Chamond R, Martín-Rabadán P, et al. Guía de gestión de calidad del líquido de diálisis (LD). Nefrología. 2016;36(3):e1-52.
12. Zhang L, Liu W, Hao C, He Y, Tao Y, Sun S, et al. Ensuring Hemodialysis adequacy by dialysis dose monitoring with UV spectroscopy analysis of spent dialysate. Un J Artif Organs. 2022;45(4):351-9.
13. Fernández P, Núñez S, De Arteaga J, Chiurchiu C, Douthat W, De La Fuente J. Inadequate doses of hemodialysis. Predisposing Factors, causes and prevention. Medicina. 2017;77(2):111-6.
14. Tejera D, Varela F, Acosta D, Figueroa S, Benencio S, Verdaguer C, et al. Epidemiology of acute kidney injury and chronic kidney disease in the intensive care unit. Rev Bras Ter Intensiva. 2017;29(4):444-52.
15. Herrera-Gutiérrez ME, Seller-Pérez G, Maynar-Moliner J, Sánchez-Izquierdo JA; Grupo de trabajo "Estado actual del fracaso renal agudo y de las técnicas de reemplazo renal en UCI. Estudio FRAMI". Epidemiología del fracaso renal agudo en las UCI españolas. Estudio prospectivo multicéntrico FRAMI. Med Intensiva. 2006;30(6):260-7.
16. Rechene JB, Fernández P, Douthat W. Fallo Renal agudo en unidades críticas. Factores de riesgo y Mortalidad. Rev Nefrol Dial Traspl. 2018;38(3):170-8.
17. Wang AY, Bellomo R. Renal replacement therapy in the ICU: intermittent hemodialysis, sustained low-efficiency dialysis or continuous renal replacement therapy?. Curr Opin Crit Care. 2018;24(6):437-42.
18. Molina-Andújar A, Alcubilla P, Santiago P, Blasco M, Cucchiari D, Piñeiro G, et al. Intensive Care Working Group (GMTC). Impact of the intensity of intermittent renal replacement therapy in critically ill patients. J Nephrol. 2021;34(1):105-12.
19. Ricci Z, Romagnoli S, Villa G, Ronco C. Modality and dosing of acute renal replacement therapy. Minerva Urol Nefrol 2016;68(1):78-86.
20. Ross EA, Paugh-Miller JL, Nappo RW. Interventions to improve hemodialysis adequacy: protocols based on real-time monitoring of dialysate solute clearance. Clin Kidney J. 2018;11(3):394-9.
21. Fernández Martínez AV, Soto Ureña S, Arenas Fuentes M, Sáez Donaire N, Gracia Canovas MM, Ortega Hernández P. Estudio comparativo de la dosis de diálisis medida por dialisancia iónica (kt) y por Kt/V. Rev Esp Enferm Nefrol. 2009;12(2):97-102.
22. Ridel C, Osman D, Mercadal L, Anguel N, Petitclerc T, Richard C, et al. Ionic Dialysance: a new valid parameter for quantification of dialysis efficiency in acute renal failure? Intensive Care Med. 2007;33(3):460-5.
23. Rosa-Díez GJ, Revine P, Crucelegui MS, Bratti G, Bonfanti W, Varela F, et al. La determinación del Kt por dialisancia iónica es una herramienta útil para la evaluación de la dosis de diálisis en pacientes críticos. Nefrología. 2010;30(2):227-31.
24. Grupo Español Multidisciplinar del Acceso Vascular (GE-MAV). Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Enferm Nefrol. 2018;21(Supl 1):S6-198.
25. Rosa-Díez GJ, Greloni G, Crucelegui M, Bedini Roca M, Heredia-Martínez A, Coli ML, et al. Factors Determining a low dose of haemodialysis as measured by ionic dialysance in critical patients with acute kidney injury. Nefrologia. 2012;32(3):359-66.
26. Pérez-García R, Alcázar R. The dialyser in the year 2017: much more than a membrane. Nefrología. 2018;38(1):4-7.
27. Jörres A, John S, Lewington A, ter Wee PM, Vanholder R, Van Biesen W, et al. A European Renal Best Practice (ERBP) position statement on the Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Clinical Practice Guidelines on Acute Kidney Injury: part 2: renal replacement therapy. Nephrology Dialysis Transplantation [Internet]. 2013 [consultado 15 Mar 2024];28(12):2940-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ndt/gft297>
28. Schiffl H. Disease Severity Adversely Affects Delivery of Dialysis in Acute Renal Failure. Nephron Clin Pract [Internet]. 2007 [consultado 15 Mar 2024];107(4):c163-9. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/110592>

29. Santos RP dos, Carvalho AR da S, Alves SR, Lordani TVA, Vattimo M de FF, Peres LAB. Intradialytic complications in patients with acute kidney injury. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2022 [consultado 15 Mar 2024];35. Disponible en: <https://acta-ape.org/en/article/intradialytic-complications-in-patients-with-acute-kidney-injury>

30. Maduell F, Ojeda R, Arias Guillén M, Bazan G, Vera M, Fontseré M, et al. Valoración de la superficie del dializador en la hemodiafiltración on-line: elección objetiva de la superficie del dializador. *Nefrología*. 2015;35(3):280-6.

31. Méndez González Alejandra, Díaz García Covadonga, Martínez Rodríguez Engracia, Mon Rodríguez Ana María. Impacto de las disfunciones de catéter venoso central tunelizado para hemodiálisis: eficacia y coste. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2017 [consultado 22 Ene 2023];20(Suppl1):S42-2. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842017000500042&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842017000500042&lng=es)

32. Jaldo Rodríguez Maite, Albalate Ramón Marta, Complicaciones agudas durante la sesión de hemodiálisis. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/569>



Artículo en **Acceso Abierto**, se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>