



## Línea estratégica 4: Optimización del tratamiento individualizado

R. García Sánchez

Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

### Nueva calibración, vieja ecuación: qué necesita conocer el farmacéutico sobre la estandarización de la determinación de la creatinina sérica

Ponencia en 44th ASHP Midyear Clinical Meeting and Exhibition: "New Calibration, Old Equation: What Pharmacists Need to Know about Serum Creatinine Assay Standardization"

Leigh A. Milburn, PharmD, BCPS, System P & T Committee Pharmacist, Saint Luke's Health System, Kansas City, MO.

Actualmente, la valoración del filtrado glomerular (FG) se considera el mejor índice para evaluar la función renal<sup>1</sup>. En la práctica clínica habitual se utilizan ecuaciones que lo estiman a partir de la concentración de creatinina sérica ( $Cr_s$ ) y de variables demográficas y antropométricas. Las ecuaciones más conocidas, en el caso de adultos, son la ecuación de Cockcroft-Gault, que estima aclaramiento de creatinina (eClCr) en ml/min, y la ecuación del estudio MDRD (*modification of diet in renal disease*), que estima directamente el FG (eFG) en ml/min/1,73 m<sup>2</sup><sup>1,2</sup> (tabla 1).

Para utilizar correctamente estas ecuaciones es necesario conocer sus limitaciones. Cada ecuación presenta limitaciones propias derivadas de las características de la población en la que se calcularon y una serie de limitaciones comunes: requieren una concentración de  $Cr_s$  estable, hay que tener precaución cuando se utilizan en pacientes hospitalizados (se deben tener en cuenta procesos comórbidos que cursen con malnutrición, fármacos que puedan bloquear la secreción de creatinina, etc.) y no son útiles en determinadas situaciones clínicas (dietas especiales, alteraciones importantes de la masa muscular, etc.)<sup>1,2</sup> (tabla 2).

Pero la principal limitación en su utilización proviene de la falta de estandarización de los métodos de medida de creatinina, existiendo una alta variabilidad de los resultados de  $Cr_s$  entre los diferentes laboratorios clínicos, que de forma global presentan un sesgo positivo entre un 10-20%<sup>2</sup>. Para solucionar este problema, en 2005 el Laboratory Working Group del National Kidney Disease Education Program americano (NKDEP), junto con la International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) y la European Communities Confederation of Clinical Chemistry (EC4), inició un programa para estandarizar la determinación de  $Cr_s$ . Su objetivo es reducir la variabilidad intra e interlaboratorio de la determinación de  $Cr_s$  mediante la calibración de los métodos con trazabilidad respecto al método de referencia de espectrofotometría de masas por dilución isotópica (IDMS), para así mejorar la exactitud y la consistencia de la estimación del índice de filtrado glomerular<sup>3</sup>.

A la hora de utilizar las ecuaciones, es necesario conocer si el laboratorio de la institución tiene estandarizado o no el método de determinación de  $Cr_s$ , así como cuáles son las implicaciones clínicas de la estandarización.

La estandarización conducirá a una menor variabilidad en la estimación de la función renal y una mayor consistencia a la hora de dosificar fármacos. De forma general, la estandarización va a suponer, para la mayoría de los métodos, que el valor de  $Cr_s$  obtenido sea entre un 10 y un 20% menor. En cualquier caso, no existirá un factor de conversión único entre los resultados de  $Cr_s$  antes y después de la estandarización, sino que dependerá de cada método y cada laboratorio. Cuando se utilicen los valores de  $Cr_s$  estandarizados para estimar la función renal la exactitud dependerá de la ecuación utilizada y de si ésta ha sido adaptada usando valores de  $Cr_s$  estandarizados:

**Tabla 1** Ecuaciones de estimación del filtrado glomerular en adultos (unidades convencionales)

Cockcroft-Gault	$eClCr = [(140 - \text{edad}) \times \text{peso}] / (72 \times Cr_s) \times 0,85$ si mujer
<b>MDRD</b>	
MDRD-6	$eFG = 170 \times (Cr_s)^{-0,999} \times (\text{edad})^{-0,176} \times (\text{urea} \times 0,467)^{-0,170} \times (\text{albúmina})^{0,318} \times (0,762 \text{ si mujer}) \times (1,180 \text{ si raza negra})$
MDRD-4	$eFG = 186 \times (Cr_s)^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si raza negra})$
MDRD-4 IDMS	$eFG = 175 \times (Cr_s)^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si raza negra})$
<p>Albúmina: concentración sérica de albúmina (g/ dl); <math>Cr_s</math>: concentración sérica de creatinina (mg/ dl); <math>eClCr</math>: aclaramiento de creatinina (ml/ min); <math>eFG</math>: filtrado glomerular estimado (ml/ min/ 1,73 m<sup>2</sup>); urea: concentración sérica de urea (mg/ dl).          La edad se presenta en años y el peso en kg.</p>	

**Tabla 2** Comparación de las ecuaciones de Cockcroft-Gault y MDRD

Cockcroft-Gault	MDRD
Publicada en Canadá en 1976	Publicada en EE. UU. en 1999 (MDRD-6), 2000 (MDRD-4)
Desarrollada en 249 varones caucásicos (18-92 años), con un ajuste hipotético para mujeres	Desarrollada en 1.628 adultos (18-70 años), caucásicos y negros, varones y mujeres
Estima $ClCr$ en ml/ min	Estima FG en ml/ min/ 1,73 m <sup>2</sup>
No puede reexpresarse para valores $Cr_s$ estandarizados	Reexpresada para valores de $Cr_s$ estandarizada en 2006 (MDRD-4 IDMS)
No adecuadamente evaluada en:	No adecuadamente evaluada en:
Pacientes > 90 años	Pacientes > 75 años
Embarazadas	Embarazadas
Raza diferente de caucásica	Raza diferente de caucásica o negra
Baja producción de creatinina	Baja producción de creatinina
	Pacientes sin ERC
	Estimación inadecuada
	Obesos
	Sin concentraciones de creatinina estables
	Individuos con dietas especiales
	Alteraciones importantes de la masa muscular
	Pobre estimación en enfermos agudos, hospitalizados

$ClCr$ : aclaramiento de creatinina;  $Cr_s$ : creatinina sérica; ERC: enfermedad renal crónica; FG: filtrado glomerular.

- La ecuación MDRD-4 ha sido reexpresada para adaptarla a los valores de  $Cr_s$  obtenidos de métodos con trazabilidad respecto a IDMS; esta ecuación se denomina MDRD-4 IDMS. Por lo tanto, dependiendo de si se utiliza un valor de  $Cr_s$  estandarizado o no, habrá que utilizar la ecuación MDRD-4 IDMS o MDRD-4, respectivamente. Los valores más exactos de  $eFG$  se obtendrán cuando se utilicen los valores de  $Cr_s$  estandarizados en la ecuación MDRD-4 IDMS.
- Por el contrario, la ecuación de Cockcroft-Gault no puede reexpresarse para adaptarla a los métodos estandarizados, por lo que el uso de valores de  $Cr_s$  estandarizados en esta fórmula tendrá un impacto diferente a la hora de estimar el  $ClCr$  en función del método/ instrumento que se utilice. Debido a la secreción de creatinina a nivel del túbulo proximal el  $ClCr$  es mayor que el índice de FG. Normalmente, la mayoría de los métodos de determinación de  $Cr_s$  no estandarizados tienen un sesgo positivo

que compensa, en parte, la sobrestimación del FG. Con la estandarización de los métodos se elimina el sesgo positivo y, por tanto, cuando se utilicen valores de  $Cr_s$  estandarizados en la ecuación de Cockcroft-Gault se obtendrán valores superiores de  $eClCr$ , lo que se traduce en un mayor error a la hora de estimar el FG.

Se desconoce la repercusión de la estandarización de los métodos de  $Cr_s$  en la dosificación de fármacos. En la mayoría de los casos, las recomendaciones de dosificación fueron realizadas antes del desarrollo de la ecuación del estudio MDRD y antes del inicio del programa de estandarización de  $Cr_s$ . Por lo general, las fichas técnicas dan recomendaciones de ajustes de fármacos en función de los valores de  $Cr_s$  de la medida del  $ClCr$  o del  $eClCr$  utilizando la ecuación de Cockcroft-Gault. La variabilidad de los métodos utilizados para determinar la  $Cr_s$  en estudios farmacocinéticos y de los utilizados para dar las recomendaciones de dosificación de fár-

macos es desconocida, por lo cual su aplicación en la práctica clínica se ha traducido en una variabilidad desconocida en la dosificación de fármacos. Aunque para algunos fármacos se decida hacer estudios para adaptar las recomendaciones a los nuevos valores de  $Cr_s$  estandarizados, esto no va a ser posible para todos los fármacos comercializados.

La ecuación utilizada tradicionalmente para hacer recomendaciones de dosificación de fármacos ha sido la ecuación de Cockcroft-Gault. Como se ha comentado previamente, esta ecuación no se puede reexpresar para adaptarla a la estandarización de  $Cr_s$  por lo que, si se utiliza con valores de  $Cr_s$  estandarizados, hay que tener en cuenta el error introducido y valorar, en función de la situación clínica del paciente y el margen terapéutico del fármaco, si es necesario transformar el valor de  $Cr_s$  estandarizado en el no estandarizado para hacer la recomendación de dosificación.

La ecuación del estudio MDRD sí ha sido reexpresada para adaptarla a la  $Cr_s$  estandarizada; sin embargo, no ha sido la ecuación utilizada habitualmente para establecer las dosificaciones de fármacos. En los últimos años se han publicado varios estudios que comparan los valores de eFG y el eClCr calculados con ambas ecuaciones y respecto a la medida directa del FG con un *gold standard*, que parecen indicar que la ecuación MDRD también puede ser utilizada para la dosificación de fármacos<sup>4</sup>.

En septiembre de 2009, el NKDEP actualizó sus recomendaciones para la dosificación de fármacos en pacientes adultos con enfermedad renal crónica<sup>2</sup>. En ellas se dan recomendaciones generales a la hora de dosificar fármacos utilizando las ecuaciones, se discute el impacto de la estandarización de los métodos de determinación de  $Cr_s$  con trazabilidad respecto al IDMS y se resumen las principales características y limitaciones de las ecuaciones de Cockcroft-Gault y MDRD. De forma resumida, las recomendaciones generales para la dosificación de fármacos son:

- Utilizar eFG o eClCr para dosificación de fármacos.
- Si se utiliza el eFG en pacientes con superficies corporales extremas (muy grande o muy pequeña), transformarlo a ml/min multiplicándolo por la superficie corporal.
- Considerar la valoración de la función renal usando métodos alternativos (p. ej., medida del ClCr o del FG usando marcadores de filtración exógenos) cuando se prescriban fármacos con estrecho margen terapéutico, pacientes en los que el eFG y eClCr proporcionan distintas estimaciones de la función renal o pacientes en los que cualquier estimación basada en  $Cr_s$  es probable que sea imprecisa (dietas especiales, alteraciones importantes en la masa muscular, etc.).

Uno de los objetivos del proyecto 2020 es incrementar la participación del farmacéutico en la optimización de la terapia individualizada, fomentando que los farmacéuticos trabajen en las unidades clínicas y participen en los procesos de toma de decisiones, así como en la validación de los tratamientos. Para ello es necesario saber interpretar y valorar las características clínicas del paciente. Un parámetro básico para dosificar correctamente los fármacos es la valoración de la función renal en función de los valores de  $Cr_s$ . Debido a esto, es necesario que el farmacéutico sepa si el

laboratorio del hospital en el que trabaja tiene estandarizado su método de determinación de  $Cr_s$  para poder utilizar la ecuación más adecuada. También tiene que ser consciente de las limitaciones de las ecuaciones actuales para poder interpretar correctamente los valores obtenidos y actuar en consecuencia, teniendo claro que no hay una ecuación óptima.

### En caso de que te lo perdieras. *Top papers en sepsis 2009*

Ponencia en 44th ASHP Midyear Clinical Meeting and Exhibition: "Top Papers in Critical Care"

Lingtak-Neander Chan, PharmD, BCNSP, Associate Professor, University of Washington, Seattle.

La sepsis severa y el shock séptico son importantes problemas de salud a nivel mundial que afectan a millones de individuos. Son una de las principales causas de muerte entre los pacientes ingresados, con una tasa de mortalidad del 20 al 54%. Al igual que el accidente cerebrovascular o el infarto de miocardio, la sepsis es un proceso dependiente del tiempo: el retraso diagnóstico o terapéutico influye negativamente en su evolución<sup>5</sup>.

En 2002, se inició la Surviving Sepsis Campaign (SSC) con el objetivo de conseguir una disminución de la mortalidad de la sepsis grave. En el año 2004, se publicó una guía clínica a nivel internacional sobre el manejo del paciente con sepsis grave y shock séptico que fue actualizada en 2008<sup>5</sup>. Para facilitar la implantación de las recomendaciones de la SSC, se desarrollaron 2 "paquetes de medidas" (*bundles*) que deben ponerse en práctica en las primeras horas de tratamiento: un paquete que debe cumplirse en las primeras 6 h (medidas de resucitación) (tabla 3) y otro que debe cumplirse en las primeras 24 h (tabla 4)<sup>6</sup>.

En el 44 ASHP Midyear Clinical se presentó un resumen de los artículos más importantes de medicina intensiva publicados en 2009, dentro de los cuales se comentaron 3 relacionados con el tratamiento de la sepsis y el impacto de la implantación de las medidas de la SSC.

El primero fue un artículo publicado por Thiel et al, cuyo objetivo era evaluar la implantación, en el ámbito global hospitalario, de hojas de tratamiento estandarizadas para el manejo de la sepsis severa basada en las recomendaciones de la SSC. Se llevó a cabo un estudio retrospectivo con un diseño antes-después en un hospital de 1.200 camas. Se seleccionó aleatoriamente a 400 pacientes con sepsis grave de una cohorte de 1.033 pacientes (200 en el período de 18 meses previo a la implantación de las hojas y 200 en el período de 18 meses posterior). Tras la implantación de las órdenes de tratamiento estandarizadas, mejoró significativamente la administración de fluidos por vía intravenosa en las primeras 12 h ( $1.627 \pm 1.862$  ml frente a  $2.054 \pm 2.237$  ml;  $p = 0,04$ ), aumentó la probabilidad de recibir el tratamiento antibiótico adecuado (el 53,0 frente al 65,5%;  $p = 0,01$ ) y disminuyó el tiempo de administración del mismo ( $995 \pm 1.270$  frente a  $737 \pm 1.089$  min;  $p = 0,04$ ); también hubo una disminución significativa de la duración de la estancia hospitalaria ( $28,7 \pm 30,1$  frente a  $22,4 \pm 20,9$  días;  $p = 0,02$ ) y de la mortalidad, tanto de forma global en todos los pacientes (el 55,0 frente al 39,5%;  $p < 0,01$ ) como en el

**Tabla 3** Paquetes de medidas de resucitación (deben cumplirse en las primeras 6 h)<sup>6</sup>

1. Determinación de lactatos
2. Hemocultivos previos a la administración de antibióticos
3. Administración de antibióticos de amplio espectro en menos de 3 h en pacientes atendidos en urgencias y en menos de 1 h en pacientes ingresados
4. Tratar hipotensión y/ o lactato > 4 mmol/l (36 mg/ dl)
  - Iniciar aporte de volumen (mínimo 20 ml/ kg de cristaloides o equivalente de coloides)
  - Administrar fármacos vasoactivos en hipotensión que no responde a la resucitación inicial con fluidos para mantener una presión arterial media > 65 mmHg
5. En presencia de hipotensión persistente a pesar de la resucitación con fluidos y/ o lactato > 4 mmol/l
  - Conseguir una presión venosa central = 8 mmHg
  - Conseguir una saturación de oxígeno venoso central (ScvO<sub>2</sub>) > 70%

**Tabla 4** Paquetes de medidas de tratamiento (cumplir en las primeras 24 h)<sup>6</sup>

1. Administrar bajas dosis de esteroides en shock séptico según el protocolo de cada centro
2. Considerar la administración de drotrecogina alfa activada según el protocolo de cada centro
3. Control glucémico < 180 mg/ dl
4. Presión meseta < 30 cmH<sub>2</sub>O en pacientes con ventilación mecánica

grupo procedente de la unidad de cuidados intensivos (UCI) (el 67,4 frente al 47,4% p = 0,02)<sup>7</sup>.

El segundo artículo, publicado por Ferrer et al, se planteaba si, dentro de los paquetes de medidas para la sepsis que recomienda la SSC, existe un tratamiento que sea más efectivo en la mejora de la supervivencia. Fue un estudio llevado a cabo por el Grupo Edusepsis, que ha difundido las recomendaciones de la SSC en España y evaluado su efectividad. El objetivo del estudio fue analizar la efectividad de los tratamientos recomendados en las guías clínicas de sepsis (inicio temprano de tratamiento antibiótico de amplio espectro, resucitación con fluidos; bajas dosis de esteroides en shock séptico, drotrecogin alfa activada [DAA] en fallo

multiorgánico). Se llevó a cabo un estudio prospectivo observacional en 77 UCI españolas que incluyó a un total de 2.796 pacientes con sepsis severa o shock séptico. La variable principal fue la mortalidad hospitalaria. Un 41,6% de los pacientes murió antes del alta. Como se puede observar en la tabla 5, los tratamientos asociados a una disminución de la mortalidad hospitalaria fueron el inicio temprano de antibióticos, en concreto la administración en la primera hora (tratamiento en la primera hora frente a no recibir antibiótico en las primeras 6 h; *odds ratio* [OR] = 0,67, intervalo de confianza [IC] del 95% 0,50-0,90), y la administración de DAA en pacientes con fallo multiorgánico (OR = 0,59, IC del 95% 0,41-0,84)<sup>8</sup>.

El tercer artículo, de Dhainut JF et al, tenía como objetivo valorar si alargar el tratamiento con DAA mejoraba los resultados en pacientes con shock séptico prolongado. Se llevó a cabo un estudio multicéntrico, aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo en 199 pacientes adultos con sepsis severa e hipotensión dependiente de vasopresores a pesar de completar las 96 h de infusión con DAA. Los pacientes recibieron aleatoriamente suero salino o DAA (dosis 24 µg/ kg/ h) durante 72 h. El tratamiento con DAA no demostró diferencias en la variable principal del estudio (tiempo de resolución de la hipotensión dependiente de vasopresores) frente a placebo (p = 0,4919). La resolución de la hipotensión dependiente de vasopresores fue baja (DDA 34% placebo

**Tabla 5** Principales resultados del estudio de Ferrer et al<sup>8</sup>

Variables	Odds ratio
Ningún antibiótico en 6 h	1,0
Cobertura antibiótica en	
0-1 h	0,67 (0,50-0,90)
1-3 h	0,80 (0,60-1,06)
3-6 h	0,87 (0,62-1,22)
Antibiótico previo	0,89 (0,69-1,15)
Resucitación con fluidos en presencia de hipotensión y/ o lactato > 36 mg/ dl	1,01 (0,73-1,39)
Bajas dosis de esteroides en hipotensión persistente a pesar de resucitación con fluidos y/ o lactato > 36 mg/ dl	1,04 (0,85-1,28)
Drotrecogin alfa (en fallo multiorgánico)	0,59 (0,41-0,84)

bo 40%, la mayoría de pacientes siguieron requiriendo soporte vasopresor después de las 72 h adicionales de tratamiento. Tampoco mostró una mejora en la supervivencia: el 39,8% de los pacientes del grupo de DAA y el 32,3% del grupo placebo habían muerto a los 28 días después de empezar el tratamiento estándar (riesgo relativo [RR] = 1,23, IC del 95% 0,84-1,81); la mortalidad a los 90 días también fue similar entre ambos grupos (54,3% DDA, 43,9% placebo; RR = 1,24, IC del 95% 0,92-1,65). Las principales causas de muerte fueron el fallo multiorgánico inducido por sepsis y shock séptico refractario<sup>9</sup>.

Uno de los objetivos del proyecto 2020 para la optimización de la terapia individualizada es que en el 100% de los hospitales los farmacéuticos validen las prescripciones de medicamentos antes de que se administre la primera dosis, pero establece como excepción aquellas circunstancias en las que esto pudiera ocasionar un retraso clínicamente inaceptable. La sepsis severa sería una de estas circunstancias, ya que el pronóstico depende de la velocidad con la que se instauran las medidas terapéuticas apropiadas en las primeras horas tras el diagnóstico. Si el farmacéutico no está integrado en el equipo asistencial, participando en el proceso de decisión de la prescripción, es complicado que pueda validar el tratamiento antes de la administración de la primera dosis, pero debe asegurar su validación en las primeras 24 h. Además, se puede mejorar el tratamiento de estos pacientes participando en la elaboración, actualización y difusión de los protocolos según la evidencia científica y optimizando los procesos logísticos para que se disponga del tratamiento adecuado en el momento necesario.

## Control de la glucemia: plan al alta

Ponencia en 44th ASHP Midyear Clinical Meeting and Exhibition: "Discharge Planning/ Transitioning Patients to Ambulatory Care Setting"

Jennifer Trujillo, PharmD, BCPS, Associate Professor, University of Colorado Denver, Aurora.

La transición del paciente entre los diferentes niveles asistenciales debe realizarse con seguridad. Esto es especialmente importante en el caso del control de la glucemia, en el que el alta hospitalaria es una transición crítica. Cualquier cambio en la terapia del paciente diabético incrementa el riesgo de hipoglucemia y las posibilidades de error. Cuando el paciente diabético abandona el hospital, él mismo será el responsable del control de su glucemia y es importante que tenga claro cuál es el tratamiento que debe seguir y cómo manejar su enfermedad.

En un estudio publicado por Knech et al sobre la documentación de los pacientes con diabetes o hiperglucemia en el ingreso hospitalario, se observó que el diagnóstico de diabetes en el momento del ingreso fue recogido en el 96% de los pacientes con la enfermedad, la diabetes sólo se mencionaba en un 62% de los casos durante la evolución diaria y en un 60% de los informes al alta. A pesar de la frecuencia de hiperglucemia, sólo en un 34% de los casos se modificó el tratamiento y sólo un 20% de las altas incluía un plan de seguimiento de la diabetes<sup>10</sup>.

La American Diabetes Association (ADA) y la American Association of Clinical Endocrinologist (AACE) consideran que,

para conseguir una transición exitosa desde el hospital al medio ambulatorio, es básico un trabajo de equipo y que su preparación comience desde el momento del ingreso, recogiendo información sobre la historia de diabetes o hiperglucemia previa del paciente, su manejo, nivel de control de la glucemia, habilidades cognitivas, contexto cultural, recursos económicos, etc. El objetivo es diseñar un plan al alta, adaptado al perfil de cada paciente, que minimice el riesgo de hipoglucemia y la aparición de errores mediante información verbal y escrita. Además, es una oportunidad para proporcionar educación sobre el automanejo de la diabetes, centrándose en las "habilidades de supervivencia". También es importante asegurar una buena comunicación con el equipo de salud que va a seguir de manera ambulatoria al paciente<sup>11</sup>.

Un punto importante es ajustar, si es necesario, el tratamiento previo del paciente en el momento del alta. A pesar de que se trata de un área que ha sido poco estudiada, diferentes asociaciones han desarrollado recomendaciones que intentan orientar este proceso. Un ejemplo es el "Workbook for Improvement" del Society of Hospital Medicine (SHM) Glycemic Control Task Force<sup>12</sup> o el Inpatient Glycemic Control Resource Center de la AACE<sup>13</sup>. En ambos casos, se dan recomendaciones para mejorar el control de la glucemia, prevenir la hipoglucemia y mejorar los cuidados del paciente ingresado con hiperglucemia y diabetes, y tienen un apartado específico en el que se trata la transición del hospital al medio ambulatorio.

A la hora de decidir el tratamiento al alta del paciente con hiperglucemia o diabetes los aspectos que hay que tener en cuenta son: los niveles de hemoglobina A1C al ingreso, la medicación habitual, los problemas médicos actuales, el estado nutricional, la función renal, si han surgido nuevas contraindicaciones a tratamientos orales, factores de riesgo para desarrollar una hipoglucemia, objetivos de cuidado y esperanza de vida, así como los recursos económicos y sociales que tendrá el paciente cuando abandone el hospital<sup>12,14</sup>. En las tablas 6 y 7 se muestran algunas recomendaciones para el ajuste del tratamiento al alta en función de los valores de hemoglobina A1C al ingreso<sup>12</sup>.

Además de valorar si es necesario ajustar el tratamiento teniendo en cuenta las nuevas condiciones clínicas del paciente, otro punto crítico es tener en cuenta cómo hacer la transición desde el tratamiento que ha tenido el paciente durante el ingreso al que va a tener en el momento del alta (reintroducción de la medicación oral, transición a insulina).

Otro punto donde podría contribuir el farmacéutico en el momento del alta es en la educación sobre el automanejo de la diabetes. Esto es un desafío puesto que las circunstancias (paciente enfermo, estrés, ambiente no adecuado para el aprendizaje, sobrecarga de trabajos, etc.) hacen difícil la educación del paciente. Por ello, hay que centrarse en lo que se conoce como "habilidades de supervivencia"<sup>15</sup>: qué es la diabetes; prevención y tratamiento de las complicaciones; objetivos de niveles de glucosa en la sangre; reconocimiento, tratamiento y prevención de la hiperglucemia e hipoglucemia; nutrición; medicación; autocontrol de los niveles de glucemia; administración de insulina; manejo diario de la enfermedad y recursos de la comunidad.

Otro objetivo del proyecto 2020 para optimizar la terapia es establecer programas de información oral y/ o escrita di-

**Tabla 6** Recomendaciones para ajustar el tratamiento en función de los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes con nueva hiperglucemia<sup>12</sup>

A1C	Nueva hiperglucemia
< 5,2%	Sin diabetes. Repetir <i>screening</i> en el futuro (glucosa en ayunas o TTOG)
5,2-6%	Puede tener diabetes. Repetir <i>screening</i> en el futuro (glucosa en ayunas o TTOG)
6-7%	Probable diagnóstico de diabetes en el futuro. Dieta diabético al alta. Realizar glucosa en ayunas o TTOG cuando esté metabólicamente estable
7-9%	Probable diagnóstico de diabetes en el futuro. Opción de tratamiento: dieta, ejercicio y bajas dosis de ADO
> 9%	La mayoría de los pacientes deben llevar un régimen de insulina basal/ bolo al alta

ADO: antidiabético oral; TTOG: test de tolerancia oral a la glucosa.

**Tabla 7** Recomendaciones para ajustar el tratamiento en función de los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes conocida<sup>12</sup>

A1C	Diabetes conocida
< 7%	Continuar tratamiento habitual si no hipoglucemia significativa o nueva contraindicación
7-8%	↑ dosis de ADO, añadir otro ADO o añadir insulina basal por la noche
8-9%	Si ya tenía 2 ADO previamente, añadir insulina basal por la noche
> 9%	La mayoría de los pacientes deben llevar un régimen de insulina basal/ bolo al alta

ADO: antidiabético oral; TTOG: test de tolerancia oral a la glucosa.

rigida a los pacientes durante el proceso del alta hospitalaria con el fin de garantizar la utilización efectiva y segura de los medicamentos y la continuidad asistencial. El paciente diabético o con hiperglucemia constituye un campo en el que el farmacéutico, en conjunto con otros profesionales sanitarios, puede colaborar en el ajuste de los tratamientos y la educación de los pacientes para asegurar una adecuada continuidad asistencial.

## Conflicto de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Gracia S, Montanes R, Bover J, Cases A, Deulofeu R, Martín de Francisco AL, et al. Documento de consenso: Recomendaciones sobre la utilización de ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular en adultos. *Nefrología*. 2006;26:658-65.
- NKDEP. CKD and drug dosing: Information for providers-NKDEP [Internet] [consultado 13 Mar 2010]. Disponible en: <http://www.nkdep.nih.gov/professionals/drug-dosing-information.htm>
- NKDEP. Creatinine Standardization Program [internet] [consultado 13 Mar 2010]. Disponible en: [http://www.nkdep.nih.gov/labprofessionals/creatinine\\_standardization.htm](http://www.nkdep.nih.gov/labprofessionals/creatinine_standardization.htm)
- Stevens LA, Nolin TD, Richardson MM, Feldman HI, Lewis JB, Rodby R, et al. Comparison of drug dosing recommendations based on measured GFR and kidney function estimating equations. *Am J Kidney Dis*. 2009;54:33-42.
- Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med*. 2008;36:296-327.
- Surviving sepsis campaign. Severe sepsis bundles [Internet] [consultado 25 Mar 2010]. Disponible en: <http://www.survivingsepsis.org/Bundles/Pages/default.aspx>
- Thiel SW, Asghar MF, Micek ST, Reichley RM, Doherty JA, Kollef MH. Hospital-wide impact of a standardized order set for the management of bacteremic severe sepsis. *Crit Care Med*. 2009;37:819-24.
- Ferrer R, Artigas A, Suarez D, Palencia E, Levy MM, Arenzana A, et al. Effectiveness of treatments for severe sepsis: A prospective, multicenter, observational study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180:861-6.
- Dhainaut JF, Antonelli M, Wright P, Desachy A, Reignier J, Lavoue S, et al. Extended drotrecogin alfa (activated) treatment in patients with prolonged septic shock. *Intensive Care Med*. 2009;35:1187-95.
- Knecht LA, Gauthier SM, Castro JC, Schmidt RE, Whitaker MD, Zimmerman RS, et al. Diabetes care in the hospital: Is there clinical inertia? *J Hosp Med*. 2006;1:151-60.
- Moghissi ES, Korytkowski MT, DiNardo M, Einhorn D, Hellman R, Hirsch IB, et al. American association of clinical endocrinologists and american diabetes association consensus statement on inpatient glycemic control. *Endocr Pract*. 2009;15:353-69.
- SHM Glycemic Control Task Force. Workbook for improvement: improving glycemic control, preventing hypoglycemia, and optimizing care of the inpatient with hyperglycemia and diabetes. Society of Hospital Medicine website, Glycemic Control Quality Improvement Resource Room [Internet] [consultado el 1 Mar 2010]. Disponible en: [http://www.hospitalmedicine.org/ResourceRoomRedesign/html/GC\\_Imp\\_Guide.cfm#](http://www.hospitalmedicine.org/ResourceRoomRedesign/html/GC_Imp_Guide.cfm#)
- AACE. Inpatient Glycemic Control Resource Center [internet] [consultado el 25 Mar 2010]. Disponible en: <http://resources.aace.com/index.asp>
- O'Malley CW, Emanuele M, Halasyamani L, Amin AN, Society of Hospital Medicine Glycemic Control Task Force. Bridge over troubled waters: Safe and effective transitions of the inpatient with hyperglycemia. *J Hosp Med*. 2008;3 5 Suppl:55-65.
- Clement S, Braithwaite SS, Magee MF, Ahmann A, Smith EP, Schafer RG, et al. Management of diabetes and hyperglycemia in hospitals. *Diabetes Care*. 2004;27:553-91.