

Modalidad 4

Innovación, Desarrollo y Nuevas tecnologías

Premio

Resultados de un programa de administración quimioterapia mediante identificación por código de barras

Raquel Moreno Díaz
*Hospital Universitario Infanta Cristina de Parla.
Madrid*



Accésits

Optimización de los sistemas de ventilación para disminuir el riesgo de infección nosocomial por vía aérea 4

José Manuel Villafruela Espina
Universidad de Valladolid



Definición e implementación de competencias avanzadas de Enfermería

Inmaculada Sánchez Martín
Servicio Vaso de Salud. Osakidetza



Administración de quimioterapia asociada a identificación con código de barras en hospital de día

Moreno Díaz R, Sánchez-Rubio Ferrández J, Bautista Sanz P, Matilla García E
Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Infanta Cristina
e-mail: rmorenod@salud.madrid.org

Resumen

Objetivo: Los errores de medicación con quimioterapia pueden suceder en cualquier punto de la cadena de uso del medicamento y sus consecuencias son graves. El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de la implantación de un sistema de administración basado en la identificación por código de barras (ACB), reducción de errores y la satisfacción de pacientes y usuarios.

Métodos: Se desarrolló el software de administración por CB. Se rediseñó el circuito del medicamento en hospital de día. Se proporcionó formación al personal y pacientes. Todos los pacientes fueron identificados en el hospital de día con una pulsera con CB. La mezcla se etiquetó con CB único. La eficacia de la tecnología se midió con el registro de errores de medicación antes-después. La satisfacción de pacientes y usuarios fue valorada a través de encuestas.

Resultados: Se identificaron tres errores antes y un error después de la implantación de la tecnología. La *odds ratio* de error por preparación (CB versus tradicional) fue: 0,36 (intervalo de confianza del 95%: 0,04 a 3,45) Se realizaron 26 encuestas a enfermeras. El 93% de los encuestados consideró que el sistema CB evitaba errores, y el 69%, que no afectaba a su relación con el paciente. Un total de 154 encuestas contestadas por pacientes mostraron una satisfacción global mayor en el grupo de pacientes asignados a CB, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Conclusiones: La aplicación de nuevas tecnologías evita errores de medicación y es bien acogida por el personal sanitario y los pacientes.

Palabras clave: Código de barras, Seguridad, Quimioterapia, Administración.

Chemotherapy barcode administration in the outpatient setting

Abstract

Objective: Medication errors with chemotherapy can occur at any point in the chain of drug use and their consequences are severe. The aim of this study is to



evaluate the impact of implementing a management system based on bar code identification (CB), reducing errors and satisfaction of patients and users.

Methods: Administration software was development for CB. Circuit was redesigned in Oncological Day Hospital. Staff and patients were trained accordingly. All patients were wearing an identification bracelet with CB. The mixture was labelled with unique bar code. The effectiveness of the technology was studied using the report of medication errors before and after. Patients and users satisfaction was assessed through surveys.

Results: three errors were identified before implantation and an error after. The error OR preparation (traditional vs. ACB) was 0,36 (95% CI: 0.04 to 3.45) 26 nurses were surveyed. 93% of respondents believed that the CB system prevented errors. 69% did not consider that their patient relationships were affected. A total of 154 questionnaires answered by patients showed a greater overall satisfaction in the group of patients assigned to CB but this difference was not statistically significant.

Key words: Barcode, Safety, Chemotherapy, Administration.

Introducción

Los errores de medicación representan uno de los peligros más persistentes y perdurables en el sistema de atención a la salud. A pesar de las medidas de prevención, los errores siguen cobrando vidas y provocando daños irreparables.

Se estima que, en Estados Unidos, las negligencias previsibles causan anualmente hasta 98 000 muertes, incluyendo 7000 muertes por errores de medicación¹. Según el Institute of Medicine (IOM) entre el 1 y el 10% de los ingresos hospitalarios sufre errores de medicación perjudiciales. Los errores que producen efectos adversos prevenibles ocurren con mayor frecuencia en los procesos de prescripción y administración.

Por otro lado, los errores pueden ser más fácilmente interceptados cuanto antes se produzcan en el proceso de uso del medicamento, siendo muy di-

fíciles de interceptar los que se producen en la administración².

Las nuevas tecnologías de la información pueden reducir la incidencia de errores a través del circuito de utilización del medicamento y garantizar las cinco "ces" necesarias para un adecuado tratamiento: paciente, medicamento, dosis, vía y momento correctos³.

Los errores de medicación relacionados con la quimioterapia pueden suceder en cualquiera de los puntos de la cadena: prescripción médica, validación farmacéutica, elaboración de las mezclas intravenosas, dispensación-distribución y administración final del citostático por el equipo de Enfermería.

Los tratamientos de quimioterapia, utilizados de manera inadecuada, tienen gran posibilidad de causar daños graves e incluso mortales, por lo que se consideran medicamentos de alto



riesgo⁴. Un estudio español reciente ha registrado tasas de error entre el 4,8 y el 13,9% en pacientes con quimioterapia. Aunque los errores de administración solo supusieron el 4,1%, tienen especial relevancia, ya que el 91% alcanzaron al paciente⁵.

Sus consecuencias pueden y suelen ser graves para los pacientes, debido a su estrecho margen terapéutico y a su límite de toxicidad, que en ocasiones condiciona la frecuencia y la dosis terapéutica a administrar.

Los sistemas de prescripción electrónica, ya implementados en nuestro centro, reducen los errores en determinados procesos de la cadena farmacoterapéutica, como son la prescripción médica y la transcripción farmacéutica y de Enfermería. Esto permite una elevada trazabilidad del proceso hasta la fase de elaboración de la mezcla. La elaboración y administración son procesos no automatizados cuya única vía de intervención es la aplicación de procedimientos normalizados.

Las estrategias para prevenir y disminuir los errores de medicación deben basarse fundamentalmente en intervenciones sobre los sistemas más que sobre las personas. En este sentido, las nuevas tecnologías son herramientas que potencialmente mejoran el uso de los medicamentos⁶. Aunque es un hecho constatado que las estrategias para mejorar los hábitos del personal sanitario (educativas, informativas, etc.) tienen una influencia positiva tanto en la calidad asistencial como en los costes asociados a la farmacoterapia, la herramienta más adecuada para mejorar el circuito farmacoterapéutico, reduciendo errores de medicación y los costes asociados a la farmacoterapia, está relacionada con la introducción de estas nuevas tecnologías.

El registro de errores de medicación en nuestro centro señala hacia la preparación y la administración de medicamentos como puntos críticos. En este sentido, y avalado por extensa bibliografía, se propone como objeto del proyecto la administración de las mezclas de quimioterapia con un sistema de registro de administración apoyado en el uso de lectores de código de barras (CB) asociado a identificación de pacientes con pulseras que también incluya código de barras.

La administración validada por código de barras ha demostrado mejorar la seguridad del paciente, disminuyendo los errores de medicación y los efectos adversos asociados a los mismos⁷.

La Sociedad Americana de Farmacéuticos de Hospital (ASHP) apoya el uso de esta tecnología⁸. El Observatorio Regional de Riesgos de la Comunidad de Madrid, dentro de las Estrategias de Seguridad del paciente 2010-2012, establece que se deberán promover medidas para mejorar la seguridad de los procesos de administración y evaluar la implantación de tecnologías de apoyo a la administración⁹.

Por otro lado, la incorporación de nuevas tecnologías supone una reingeniería de los procesos, siendo necesaria, como un aspecto intrínseco de la calidad de los mismos, la evaluación de la satisfacción de usuarios y pacientes.

En el año 2009 se desarrolló, en nuestro centro, un programa de administración de quimioterapia validada por CB.

El objetivo general planteado para este proyecto fue garantizar una farmacoterapia segura en los pacientes oncohematológicos que recibían tratamiento en el hospital de día del hospital. Este objetivo general se materia-



lizó en tres líneas específicas: 1) garantizar la correcta identificación de las preparaciones de medicamentos citostáticos y la correcta identificación de los pacientes, identificados ambos con CB; 2) asegurar que los pacientes eran tratados con los medicamentos, las dosis y la frecuencia que les correspondían según la prescripción médica, y 3) confirmar que la mejora introducida no iba en detrimento de la calidad percibida por el usuario y por el paciente.

Los objetivos del estudio son:

- Describir la implantación y la metodología de trabajo del nuevo sistema.
- Comparar los errores de administración notificados con la administración con CB frente al método tradicional durante un periodo de un año.
- Evaluar la satisfacción del personal de Enfermería y de los pacientes.

Método

El proyecto fue estructurado en tres fases: desarrollo, implantación y seguimiento. En la primera fase se desarrolló un software para la administración positiva de quimioterapia mediada por CB (ACB). Este sistema se ideó para que solo permitiera la administración una vez comprobado que se trataba del fármaco correcto para el paciente correcto, en el día correcto de tratamiento y en la secuencia correcta.

Se utilizó un hardware tipo *tablet* PC con pantalla táctil que permitía utilizar el dispositivo en un entorno WIFI asegurando la identificación *in situ* de la medicación y del paciente; identificar al personal sanitario mediante huella

dactilar asegurando la trazabilidad del proceso y disponer de la prescripción médica actualizada a tiempo real mediante conexión con el módulo de gestión de prescripción de pacientes ambulantes de la aplicación *Farma-tools*[®].

Nuestro hospital de día contaba con tres enfermeras y un auxiliar para la atención de 18 puestos de administración de medicación. Según su organización tradicional, se establecían dos turnos de ocupación de dichos puestos, de manera que los pacientes con ciclos de medicación en largos periodos de administración se citaban a primera hora, y a segunda hora se citaban los ciclos cortos, a medida que los primeros iban finalizando.

Se rediseñó el proceso normalizado del circuito de administración de quimioterapia, adaptándolo al nuevo sistema, en el hospital de día oncológico, para lo que hubo de contarse con la colaboración de todo el equipo: personal de Enfermería, Servicio de Farmacia y equipo de médicos oncólogos.

En la segunda fase se realizó la implantación del sistema. Todo el personal incluido en el proyecto recibió formación respecto al nuevo circuito, al funcionamiento del *tablet* PC y del software.

Para la información del paciente se diseñó una hoja de información en tríptico que fue proporcionada a los pacientes en el momento de su ingreso o previamente a este.

Todos los pacientes que acudieron para recibir quimioterapia fueron identificados con una pulsera con código de barras que contenía su nombre y número de historia, antes de su entrada en el hospital de día. Todos ellos



fueron informados del proyecto adecuadamente.

Respecto a la identificación de la mezcla, todas las preparaciones elaboradas por el Servicio de Farmacia fueron etiquetadas con una pegatina que contenía un código de barras único, compuesto por el número de historia clínica, el número de episodio y el número de orden de administración.

El establecimiento de procedimientos normalizados de trabajo y su cumplimiento fue el único método aplicado para reducir los errores de medicación en este eslabón de la cadena.

Para la administración de la mezcla de quimioterapia, en los pacientes asignados a ACB, se realizaron los siguientes pasos: identificación del paciente antes del comienzo de la administración e identificación de cada mezcla previa a su administración secuencial (mezcla y orden correctos).

La asignación del paciente a uno u otro brazo de administración venía definida por el propio Diplomado Universitario en Enfermería (DUE), al que se le asignaba la responsabilidad de la administración de su quimioterapia. Cada uno de los tres DUE presentes por turno tenía asignados unos pacientes dentro de la Unidad. La utilización del lector de administración positiva se asignaba a un DUE de forma rotatoria. Los pacientes atendidos por el DUE que empleaba la *tablet PC* se incluían en el grupo de pacientes con intervención.

La identificación del usuario (DUE) se realizaba por sistemas biométricos de identificación a través de huella digital.

La pantalla del dispositivo era táctil. El software registraba las incidencias

acontecidas en el proceso de administración.

La identificación del paciente se producía a través de la lectura del CB contenido en la pulsera del paciente. Esta a su vez le había sido proporcionada en el momento de admisión en la Unidad.

La identificación de la mezcla se producía a través de la lectura del CB de la etiqueta adherida a la misma y, en el caso de la premedicación o medicación preparada en planta, a través del CB incluido en la hoja de Enfermería.

En la tercera y última fase, periodo de seguimiento, se llevó a cabo la evaluación de la eficacia de la implantación tecnológica y la satisfacción del paciente.

El seguimiento en cuanto a la eficacia del sistema en la reducción de errores se realizó de manera continua en el hospital de día, donde existía previamente un registro de los errores de medicación acontecidos hasta la fecha. El intervalo de tiempo de registro de un año y los criterios para la definición de un error de medicación fueron iguales en el periodo pre- y postintervención. Estos criterios eran sencillos: error de medicación producido en la fase de administración, hubiera o no llegado al paciente, con medicación quimioterápica.

Respecto a la satisfacción, se elaboraron dos tipos de encuesta: 1) encuesta a pacientes, que incluía la valoración de 52 ítems sobre la percepción del paciente acerca de la asistencia recibida, seguridad, valoración de la nueva tecnología y satisfacción global, y 2) encuesta a Enfermería, que incluía la valoración de 11 ítems respecto a seguridad, tiempo, satisfacción del usuario y relación con el resto del equipo.



Se proporcionó una encuesta de satisfacción a cada uno de los pacientes que ingresaron en hospital de día, durante todo el periodo de estudio, independientemente de si la administración particular se encuadraba en el brazo de intervención o si se administraba por el método tradicional, con la intención de conocer la percepción de los pacientes en general y tener datos comparativos respecto a la satisfacción entre ambos métodos.

El cuestionario fue dividido en seis grupos de preguntas relacionadas con la valoración de la asistencia médica en general, los atributos específicos del circuito de atención en la Unidad de Enfermería de hospital de día, el interés del paciente respecto a distintos aspectos concretos de su cuidado, la seguridad de su tratamiento, la valoración del nuevo sistema de identificación por código de barras, y un último grupo de preguntas relacionadas con su valoración general del proyecto. Finalmente, se entrevistó a los pacientes sobre su satisfacción global.

Los aspectos recogidos en la encuesta de Enfermería contemplaban los siguientes temas:

- La seguridad, si Enfermería entendía un aumento de la misma con la utilización del nuevo sistema y la repercusión que pudiera tener en la distracción respecto al chequeo tradicional.
- El tiempo, si el nuevo dispositivo aumentaba las cargas de trabajo o resultaban en una reducción de los tiempos de chequeo.
- La satisfacción del usuario (personal de enfermería) que empleaba cada día este sistema.

- La relación con el resto del equipo multidisciplinar y el personal facultativo y administrativo, por la implicación necesaria de todos ellos en el correcto funcionamiento del circuito y final administración del tratamiento.
- La relación con el paciente.

Las encuestas fueron validadas por la Comisión de Historias Clínicas y tuvieron carácter voluntario y anónimo, respetando la Ley Orgánica 15/1999. El proyecto fue aprobado por el CEIC de referencia (Hospital Universitario de Getafe). Adicionalmente, se enviaron a todo el personal participante en el proyecto y a Dirección Médica, al Gabinete Jurídico y al Servicio de Atención al Paciente para obtener su visto bueno previo a la distribución entre los pacientes.

Análisis de datos

La consistencia interna de las encuestas aplicada a los pacientes se determinó mediante el cálculo del valor alpha de Cronbach.

Se determinó el valor medio de puntuación para cada ítem, así como el porcentaje de respuestas de cada signo en aquellas con escala categórica. Se comparó la satisfacción global de los pacientes en función del método de administración mediante una prueba *t* para muestras independientes (nivel de significación del 95%).

Se calculó la *odds ratio* (OR) para la aparición de errores de administración con el sistema tradicional (abril 2009-marzo 2010) frente a la administración con código de barras (abril 2010-marzo 2011), así como el correspondiente intervalo de confianza del 95% (IC 95%).



Resultados

Los medicamentos fueron elaborados de acuerdo al procedimiento de elaboración de mezclas quimioterápicas vigente en el Servicio de Farmacia. Todas las etiquetas impresas en la franja de tiempo que comprendía el proyecto ACB incluían un CB único identificativo de cada preparación individual fuera o no administrada a un paciente incluido en el brazo de administración con lector de CB. De esta manera se estandariza el procedimiento en el Servicio de Farmacia reduciendo las posibilidades de error y permitiendo mayor flexibilidad en hospital de día para la selección de pacientes entre uno u otro brazo.

Las preparaciones debían administrarse en el orden predefinido por la orden médica para que el sistema permitiese la administración; además, la hoja de Enfermería solo contenía CB para aquellos medicamentos no citotáticos de preparación en planta, como la premedicación, y nunca CB para las preparaciones que subían acondicionadas del Servicio de Farmacia.

Debido a que el procedimiento exigía, por el propio diseño, de un chequeo de identidad junto al paciente y se basaba en un riguroso orden de administración de premedicación, quimioterapia y otros tratamientos de soporte, se establecieron las siguientes modificaciones respecto al sistema previo de trabajo del personal de Enfermería:

- La premedicación preparada y correctamente identificada se guardó en un carro destinado únicamente a contener la premedicación, diferenciada y protegida de la luz, de los pacientes incluidos en el brazo de intervención.

- El carro era de uso exclusivo para el DUE que empleaba el dispositivo de lectura de CB.
- La hoja de administración de cada quimioterapia se dejaba en la gaveta correspondiente a cada paciente en la mesa auxiliar y contenía los códigos de barras correspondientes a todas las preparaciones que iba a recibir el paciente, con la excepción de las mezclas citostáticas preparadas en farmacia.
- La necesidad de acercar la premedicación físicamente al paciente indujo la estandarización de las mezclas de medicamentos prescritos como premedicación. La estandarización se realizó con un consenso previo con el equipo médico de Oncología y el equipo de Enfermería en función de sus hábitos. De esta manera se detectaron discrepancias entre el orden de prescripción y el de administración, llegándose a un acuerdo y organización por ambas partes. Por otro lado, las mezclas fueron revisadas por un farmacéutico, localizándose formas de administración incorrectas tanto por las características propias del medicamento como por su estabilidad fisico-química en el suero empleado. Se definió una tabla con dichas premedicaciones para establecer, en función de las características propias de los medicamentos y la forma de preparación y administración correctas. Se ajustó la administración de la premedicación a 50 ml siempre que fuera posible, proporcionando además el tiempo máximo de la estabilidad de la mezcla, de manera que Enfermería evitase desechar medicación no utilizada en un paciente y pudiera ser empleada en otro, con los beneficios económicos que ello suponía.



La integración del dispositivo en la actividad del hospital de día y su aceptación por el personal de Enfermería fue muy buena.

A lo largo del proceso se recogieron 22 incidencias que pudieron asignarse a alguno de los siguientes cuatro grupos:

- Alteración del orden de preparación: el orden de prescripción no coincidía con el orden de administración por parte de Enfermería, por lo que se consensuó un orden entre ambos niveles, facultativos y personal de Enfermería. Esta discrepancia aparecía con la premedicación y otros medicamentos de soporte, pero no con la medicación quimioterápica.
- Dificultad en el manejo del lector de CB: condicionado en la mayoría de los casos por el peso del lector (1,5 kg).
- Error en el etiquetado de los infusores.
- *Time-out* reducido, que obligaba a la identificación frecuente del usuario y, por tanto, a un retraso en el desarrollo de la actividad. Este problema tenía una elevada repercusión en el trabajo del puesto administrativo.

Respecto a la identificación de errores de medicación en el periodo pre- y postimplantación del sistema, se localizaron tres errores de medicación en el periodo previo y uno en el grupo de intervención. En los tres casos que se produjeron con el método tradicional, el error alcanzó al paciente. Los errores se produjeron sobre un total de 2264 pacientes atendidos con 5219 preparaciones frente al error único, que se identificó en el grupo ACB, de

3023 pacientes con 4852 preparaciones.

La OR de error por paciente atendido (ACB vs. tradicional) fue: 0,35 (IC 95%: 0,03 a 2,39). La OR de error por preparación (ACB vs. tradicional) fue: 0,36 (IC 95%: 0,04 a 3,45).

Análisis de los errores detectados

Durante el periodo con sistema tradicional, los tres errores detectados fueron por fallo de identificación paciente-preparación y podrían haber sido evitados con el sistema de CB. En el segundo periodo el error fue por omisión. Un paciente abandonó hospital de día cuando aún faltaba por administrar uno de los fármacos del esquema. Este error condicionó la mejora inmediata del software.

Fue necesario que, para cada paciente, apareciera en pantalla el estado de las administraciones (que se mostraran para el paciente las prescripciones activas en el día en curso, indicando las que ya habían sido administradas). La modificación fue desarrollada durante el tiempo del proyecto e implantada.

En la fase de seguimiento se llevaron a cabo las encuestas de satisfacción de pacientes.

Del total de las 172 encuestas proporcionadas, hubo un máximo de 58 pacientes y un mínimo de 4 que dejaron sin contestar alguna de las 52 preguntas realizadas. El 58% (100) realizó la encuesta durante su administración mediante el nuevo sistema de chequeo con CB, el 31% (54) fue administrado por el método tradicional y en un 10% (18) no se define el método de administración empleado en ese ciclo.

Ciento treinta y cinco pacientes (78%) acudían a hospital de día después de



más de tres sesiones, mientras que solo 28 (16%) lo hacían por segunda vez y ocho (5%) por primera vez.

Desglosando por grupos los resultados de la encuesta muestra lo siguiente:

- Valoración actual de la asistencia médica: independientemente de que este apartado de la encuesta no se relacionase de forma directa con el nuevo sistema de administración, la puntuación media en el grupo que había sido tratado con ACB fue superior, en todas las preguntas que componían el cuestionario, a la puntuación media del total de pacientes. La puntuación media del grupo del total de pacientes y de los dos subgrupos desglosados en base al método de administración se aproximan bastante, lo que nos hace pensar que quizás no existan diferencias estadísticas si se hiciera un tratamiento de los resultados por esa vía.
- Respecto a los atributos específicos del circuito de atención en la Unidad de Enfermería del hospital de día, el perfil de diferencias entre la puntuación media es similar entre grupo y subgrupos. Las preguntas relacionadas con la calidad humana de todo el personal implicado son las que obtienen puntuaciones más altas en la escala.
- El interés del paciente respecto a distintos aspectos concretos de su cuidado parece ser, en primeras posiciones, la correcta elaboración de la mezcla, seguida de la seguridad. En segundo orden de importancia se encuentra la amabilidad y el tiempo de demora en la espera de la medicación.
- Respecto a la seguridad de su tratamiento, los pacientes vuelven a confirmar la importancia que proporcionan a la correcta elaboración, junto a una adecuada prescripción y posterior revisión en el momento previo a la administración. Al igual que en los otros grupos de preguntas, la puntuación media se mantiene entre el 4 y el 5 en una escala de 1 a 5 (menos a más).
- La valoración del nuevo sistema de identificación por código de barras obtuvo de igual forma una puntuación media entre 4 y 5. En el grupo total de pacientes y subgrupo de pacientes con método tradicional, el aumento de seguridad fue el aspecto más valorado, mientras que en el subgrupo ACB se valoró, con una puntuación media superior, mantener la orden de tratamiento médica actualizada. La importancia de la revisión del tratamiento que estaba siendo administrado por parte del propio paciente era el aspecto menos valorado en el grupo con ACB y, sin embargo, estaba dentro de los tres ítems de mayor puntuación cuando la quimioterapia se administraba por método de chequeo tradicional.
- El último grupo de preguntas relacionadas con la valoración general del proyecto mostró de nuevo que la comodidad y la atención comparten los primeros puestos, junto a la correcta elaboración e identificación de los medicamentos. Destacar que en los tres grupo y subgrupos los pacientes le daban una puntuación media de un 5,43 (1 a 8) a sufrir sensación de incomodidad o a sentirse observados.
- Finalmente, se cuestionó a los pacientes sobre su satisfacción global, alcanzándose un 9,09 de media total (escala de 1 a 10, menos a



más) y un 8,98 y 9,16 en los subgrupos de pacientes atendidos por método tradicional y ACB, respectivamente.

La encuesta de Enfermería fue cumplimentada por el personal con una frecuencia semanal. Se eligió el viernes de cada semana para la realización de la encuesta, por ser el día de menor actividad.

El personal de Enfermería coincidió en un 93% en considerar este sistema como una herramienta de minimización de errores en la administración de la quimioterapia. Un 69% de los encuestados refirió que el nuevo dispositivo no afectaba a su relación con el paciente y en un 59% continuó realizándose la identificación verbal correspondiente al método tradicional. Mientras que la inversión en el nuevo sistema fue valorada como favorable en seguridad con un valor medio de 5,48 en una escala de 1 a 6 (menos a más de acuerdo), requirió de elevada inversión en tiempo hasta la total integración del método en los procedimientos de hospital de día, según los resultados del ítem que cuestionaba sobre ello. Sin embargo, son sistemas para los que no se requería un elevado esfuerzo de aprendizaje, por ser elevadamente intuitivos.

Un 59% de las encuestas refirió que se empleaba un mayor tiempo por paciente, frente a un 14% que opinó que no. Los usuarios que no emplearon este dispositivo, en el momento de la encuesta, debían abstenerse en la contestación.

Por último, se alcanzó un valor intermedio 3,3 en una escala de 1 a 6 (menos a más de acuerdo) ante la pregunta de si el empleo de sistemas electrónicos podía restar cuidados a

los pacientes por exigir compartir su atención en ellos.

Discusión

La mejora de la calidad asistencial se ha convertido en una prioridad para todas las organizaciones enfocadas al paciente. Esto plantea un enorme desafío, al ser necesario modificar tanto estructuras como procesos en la búsqueda de la excelencia. La mejora de la seguridad del paciente es un atributo fundamental de la calidad, constituyéndose como un objetivo de elevada importancia para cualquier administración sanitaria.

Por tanto, es necesario que las estrategias que constituyen las líneas de trabajo de los centros sanitarios se caractericen por una clara orientación hacia la seguridad, la satisfacción de los usuarios del sistema y la implicación de los profesionales que en él trabajan.

En nuestro estudio, la incorporación de la nueva tecnología llevó asociado no solo el propio aspecto organizativo sino también el cultural. La incorporación del CB fue realizada tras un periodo piloto que nos permitió ajustar el diseño inicial. A la vez, fue necesario el rediseño del proceso de trabajo de enfermería en hospital de día. El peso del lector fue un condicionante, encontrando que su kilo y medio podía ser un impedimento para la frecuencia y el tipo de movimiento exigido en la lectura de los códigos. Una vez incorporado en la rutina, el peso siguió siendo un inconveniente, aunque no ha hecho peligrar el desarrollo y, más tarde, la expansión del proyecto. Es, sin embargo, un aspecto a mejorar en un futuro para atender la satisfacción del usuario. Por otro lado, la actualización del tratamiento a tiempo real vía



wifi fue un aspecto reconocido por disminuir las posibilidades de error. Otros dispositivos tipo PDA requerían conexión manual para actualizar la orden del tratamiento y por tanto podían introducir otros tipos de error.

La reingeniería del proceso de uso del medicamento, necesaria para la introducción de nueva tecnología, proporciona adicionalmente oportunidades de mejora en el cuidado del paciente⁸. El consenso sobre el orden de administración de los medicamentos contenidos en un esquema citostático y su premedicación, así como la estandarización de las mezclas y de su etiquetado se constituyeron de por sí como dos mejoras muy importantes en la seguridad del paciente. Identificar estos dos obstáculos, y resolverlos en tiempo, evitó que el personal de Enfermería generase un circuito paralelo de trabajo, como suele ser habitual con la innovación tecnológica¹⁰. Además de todo ello, el nuevo proceso proporcionó una mayor importancia a la figura del farmacéutico y a su integración en el equipo del hospital de día. El farmacéutico pudo liderar la implementación tecnológica en toda su complejidad, ya que fue necesario acompañar el proceso con el desarrollo de protocolos y procedimientos que proporcionaran seguridad adicional al sistema. Estos protocolos y procedimientos se desarrollaron desde un aspecto multidisciplinar que permitió alcanzar el objetivo buscado. La reducción en la variabilidad de la práctica confirió de por sí una mejora de la calidad en el proceso farmacoterapéutico. El papel de Enfermería fue un aspecto clave en la introducción de la tecnología siendo su aceptación una gran parte del éxito del proyecto. La colaboración multidisciplinar permitió la correcta adaptación a las necesidades del personal, el centro y los pacientes.

La quimioterapia empleada en el tratamiento del cáncer posee un estrecho margen terapéutico. Los pacientes oncológicos son pacientes fisiológicamente vulnerables ante los errores. Frecuentemente, las consecuencias en este grupo de pacientes son fatales. Por ello, dentro de los profesionales de la salud, la prevención de los errores de medicación debe ocupar un puesto prioritario¹¹. Existen ejemplos descritos de errores con quimioterapia en el proceso de administración a paciente, dosis, ruta, ritmo y momento erróneos. En el periodo de estudio, con el método tradicional, se registró la administración de cisplatino a un paciente equivocado. La incorporación de la nueva tecnología, que identificaba de forma inequívoca paciente y medicación, permitió eliminar incidentes similares en pacientes que fueron atendidos posteriormente con el sistema de CB. No por ello se dejó de hacer reconocimiento verbal de la identidad del paciente, dando así protagonismo al propio paciente en su cuidado, manteniendo la relación humana y, ¿por qué no?, asegurando un doble chequeo de identificación. Hubiera sido necesario un tamaño muestral elevado en el registro de errores de medicación que permitiera obtener significación estadística en la comparación de incidencia de acontecimientos entre ambos sistemas de administración. Sin embargo, los errores detectados en el periodo "pre", evitables tras la implantación de ACB, apoyaba la teoría de mejora de seguridad que estos sistemas parecen aportar. La gravedad comparada de los incidentes también apuntó hacia la mejora asociada al uso de nueva tecnología.

Los resultados globales de la encuesta de satisfacción dirigida a pacientes sirvieron como indicador indirecto de una predisposición positiva a las nuevas tecnologías. En la valoración des-



tacó la importancia de mantener el orden de administración. Durante el periodo de aprendizaje del personal de Enfermería, las incidencias informáticas se relacionaron en gran número con la alteración del orden de administración prescrito por el facultativo, dichas incidencias enlentecían el proceso de administración y repercutían por tanto en el paciente. Las contestaciones a encuestas en este periodo probablemente se vieron influenciadas por este hecho. La evaluación, respecto al rediseño del proceso, permitió aflorar un punto crítico en el cuidado de los pacientes que no había sido identificado previamente. Enfermería alteraba el orden de administración de la premedicación. Por otro lado, el análisis *in situ* de todo el circuito de uso del medicamento, realizado por el farmacéutico responsable del Área de Oncología, en cuanto a la preparación de la premedicación, permitió identificar una elevada variabilidad en su preparación, en algunos casos incluso localizando prácticas incorrectas en las diluciones y vías de administración. Ambos puntos críticos y su resolución fueron muy bien aceptados por todo el personal que ya había identificado esas carencias. La participación y resolución de este tipo de cuestiones a cargo de farmacéuticos de hospital ha sido refrendada en la literatura, describiéndose reducción en los errores acontecidos en algunos casos hasta en el 32% de errores de preparación¹².

A pesar del escaso tiempo de desarrollo del proyecto, el sistema infundió confianza rápidamente en el usuario. Los pacientes también apostaron por las nuevas tecnologías encaminadas a potenciar la seguridad en sus cuidados sanitarios. El hecho de mayor gratificación, identificado en los resultados de las encuestas a pacientes, fue observar una satisfacción global y por

ítems siempre superior en el subgrupo de pacientes que había sido atendido con ACB frente al método tradicional, incluso cuando se valoraban aspectos en nada relacionados con la administración o la nueva tecnología, como la obtención de citas, la formación del personal o la amabilidad del equipo de Enfermería. Este resultado es, quizás, el más satisfactorio del trabajo, puesto que confirma que líneas encaminadas a mejorar la seguridad del paciente ocupan un puesto destacado también en los valores que los propios pacientes atribuyen a la atención sanitaria y no van en detrimento de lo que ellos consideran la atención humana y sus relación con los profesionales sanitarios.

En este punto, cabe destacar que hay un componente emocional muy elevado que hace de los pacientes oncológicos un grupo de usuarios del sistema sanitario especial, con mayor sensibilidad al entorno que les rodea y, por tanto, ideales para conocer el impacto que las nuevas tecnologías tienen en la percepción del paciente.

Los resultados nos mostraron pacientes que se sentían mejor atendidos, más cuidados y que en nada veían influida su atención humana en el hospital de día, muy al contrario, incrementaban su confianza en el centro, en la seguridad y en la calidad de su atención. Este hecho coincide con los datos publicados en el barómetro sanitario, en el que, al cuestionar a pacientes por los últimos diez años, lo que más y mejor valoraban era la tecnología disponible en el sistema público de salud¹³.

El personal sanitario consideró la introducción de la tecnología también como algo positivo, a pesar de requerir un periodo durante el que se le exigió una elevada inversión de tiempo, no tanto por el aprendizaje sino por



aspectos externos al operario, como fueron las incidencias informáticas o la adaptación y rediseño de los circuitos de los Servicios. Las expectativas que los usuarios poseen a este respecto pueden abocar al fracaso del proyecto. La información que se proporciona al usuario durante la fase de implantación debe de corresponder con la realidad. Rack *et al.* mostraron en su trabajo cómo las falsas expectativas respecto al tiempo de desarrollo de actividades podía reducir el valor dado por el propio usuario a la tecnología aplicada cuando la realidad no coincidía con lo esperado y propiciar la creación de circuitos paralelos que destruían la filosofía de seguridad objeto del trabajo¹⁰.

En cada uno de los ítems valorados, la introducción de una tecnología aplicada a incrementar la seguridad del paciente fue aceptada positivamente, a pesar de los inconvenientes iniciales. Ese resultado coincide con lo expuesto en el trabajo de Fowler *et al.* tras la curva de aprendizaje, el uso de ACB puede traducirse en un menor tiempo de administración, el personal de Enfermería dispone de un mayor tiempo para el cuidado del paciente en otras facetas como es la comunicación con paciente, familiares y cuidadores. A su vez, incrementar el tiempo de atención de Enfermería al cuidado del paciente se ha asociado con una reducción en el riesgo de muerte relacionado con la atención hospitalaria y un menor tiempo de estancia en el centro¹⁴. En su encuesta, el personal de Enfermería contestó mayoritariamente que no veía afectada su relación con el paciente. Las respuestas apuntaban a un trabajo con menor tensión al contar con tecnología de apoyo en la administración de citostáticos, un punto de elevada importancia identificado de forma inequívoca por todo el personal. El chequeo automático permitía

disminuir esa tensión, ante elevada carga de trabajo, al proporcionar más seguridad al usuario en una tarea siempre encaminada a evitar errores. Este sistema incide sobre un punto crítico como es la administración de la medicación, punto sobre el que recae una alta tasa de errores, en elevado porcentaje prevenibles. La tranquilidad del personal, basada en la nueva tecnología, permite reencauzar el esfuerzo hacia una mayor atención al paciente en el aspecto emocional.

Por último, señalar que las encuestas, base del proyecto, poseen deficiencias que han repercutido en la obtención de los objetivos descritos. Al ser la herramienta base, dichas carencias, justificadas por otro lado por el reducido tiempo de desarrollo del proyecto, no nos han permitido obtener el 100% de la información planteada. Por otro lado, la amplia extensión en la utilización de Farmatools® en la Comunidad de Madrid hace de este estudio un pilotaje fundamental para su aplicación en otros hospitales de similares características.

El proceso de administración forma parte de la cadena de uso del medicamento, no es por tanto un proceso aislado. Por ello, para asegurar un circuito farmacoterapéutico seguro es necesario que el uso de tecnología se extienda a otros puntos de la cadena incluyendo también a fabricantes y proveedores.

Agradecimientos

Este proyecto no se concibe sin la implicación absoluta, gratuita, humana y profesional del doctor Javier Sánchez-Rubio Ferrández (farmacéutico del Área de Oncología), coinvestigador en su desarrollo y clave en cada paso del proceso.



El apoyo de la Dirección del centro fue fundamental para eliminar las barreras que nos encontrábamos.

Agradezco también al Proveedor Dominion® y a su representante Don José Antonio García por trabajar a destajo y aportar el presupuesto requerido en tiempo límite, así como por su atención en cualquier momento del día antes, durante y después de finalizar el proyecto.

Por supuesto, una mención especial a los dos servicios que han hecho realmente posible que el proyecto ACB llegue a buen puerto: el Servicio de Oncología, junto con el equipo de Enfermería del hospital de día, y el Servicio de Farmacia, con esas 12 figuras y personas fundamentales que soportan el día a día siempre con una sonrisa, entregando lo mejor de sí mismas. Ni este ni ningún otro proyecto podría haberse convertido en realidad sin su silente, constante y azaroso trabajo, sin su compromiso, ni su apoyo humano. Gracias Equipo.

Gracias a la labor y prioridad que se le dio al proyecto desde el Departamento de Sistemas, con Don Jaime Gil a la cabeza, se pudieron solventar las incidencias de índole informática que fuimos encontrándonos. Al Servicio de Compras, dirigido por Don Pedro Franco, que no reparó en abastecernos con pulseras a pesar de triplicar las solicitadas en el inicio, y al Servicio de Admisión, que nos ha ayudado con su enorme paciencia en todo el desarrollo del proyecto, puesto que fue el más afectado por las incidencias señaladas. Por supuesto, no puedo terminar este apartado de gratitud sin recordar a los pacientes anónimos que han participado de una u otra forma y que respetaron, en todo momento y situación, la importancia del trabajo que se estaba llevando a cabo, aun sufriendo sus molestias.

Bibliografía

1. Kohn LT, Corrigan JM, Donalson MS. To err is human: building a safer health system. Committee on Quality of Health Care in America. Institute of Medicine. Washington (DC): National Academy Press; 1999.
2. Bates DW, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D, et al. Incidence of adverse drug events and potencial adverse drug events. Implications for prevention. ADE Prevention Study Group. JAMA. 1995;274 (1):29-34.
3. Sakowski J, Leonard T, Colburn S, Michaelsen B, Schiro T, Schneider J, et al. Using a bar-code medication administration system to prevent medication errors in a community hospital network. Am J Health Syst Pharm. 2005;62(24):2619-25.
4. ISMP. 2008 [en línea]. Disponible en www.ismp.org/tools/highalertmedications.pdf
5. Leon Villar J, Aranda García A, Tobaruela Soto M, Iranzo Fernández MD, et al. Errores asociados con la prescripción, validación, preparación y administración de medicamentos citostáticos. Farm Hosp. 2008;32 (3):163-9.
6. Poon EG, Cina JL, Churchill W, Patel N, Featherstone E, Rothschild JM, et al. Medication dispensing errors and potencial adverse drug events before and after implementing bar code technology in the pharmacy. Ann Intern Med. 2006;145(6):426-34.
7. Poon EG, Keohane CA, Yoon CS, Dittmore M, Bane A, Levtzion-korach O, et al. Effect of bar-code te-



- chnology on the safety of medication administration. *N Engl J Med*. 2010;362 (18):1698-707.
8. ASHP. Statement on bar-code-enabled medication administration technology. *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66(6):588-90.
 9. Servicio Madrileño de Salud. Estrategias de Seguridad del Paciente 2010-2012.
 10. Rack LL, Dudjack LA, Wolf GA. Study of Nurse Workarounds in a Hospital Using Bar Code Medication Administration System. *J Nurs Care Qual*. 2012;27(3):232-9.
 11. Schulmeister L. Preventing Chemotherapy Errors. *The Oncologist*. 2006;11:463-8.
 12. Prusch AE, Suess TM, Paoletti RD, Olin ST, Watts SD. Integrating technology to improve medication administration. *Am J Health Syst Pharm*. 2011;68(9):835-42.
 13. Barómetro Sanitario 2010. Instituto de Información Sanitaria. Agencia de Calidad del SNS. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.
 14. Dwibedi N, Sansgiry S, Frost C, Dasgupta A, Jacob S, Tipton J, et al. Effect of bar-code-assited medication administration on nurse's activities in an intensive care unit: A time-motion study. *Am J Health-Syst Pharm*. 2011;68:1026-31.