

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE ERRORES EN EL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS: UN ENFOQUE PARA ENFERMERÍA EN CUIDADOS INTENSIVOS

IMPLEMENTATION STRATEGIES ERROR PREVENTION IN THE DRUG ADMINISTRATION PROCESS: AN APPROACH FOR INTENSIVE CARE NURSING

EU INÉS BARBAGELATA (1)

(1) Enfermera Universitaria, Especialista en Cuidados Intensivos. Servicio de Medicina Intensiva. Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

Email: ibarbagelata@clinicalascondes.cl

RESUMEN

Los errores en el proceso de administración de medicamentos (EPAM) corresponden a un 19% de los eventos adversos asociados a la atención de salud de acuerdo al reporte del Institute of Medicine. Su incidencia es mayor en las unidades críticas, la que se estima en 1.75 EPAM por paciente por día. Esto se debe a múltiples factores: La condición de vulnerabilidad del paciente; la dinámica propia de las unidades críticas y la complejidad de la terapia farmacológica, entre otros. El mayor porcentaje de los EPAM se produce en la etapa de administración, por lo que el rol de enfermería en la prevención es fundamental. Existen múltiples estrategias destinadas a la prevención, con distintos niveles de complejidad, en términos de implementación. Es importante entonces conocer la forma en que se han implementado estas estrategias y los desafíos que se presentan en el proceso. El presente artículo tiene como objetivo compartir nuestra experiencia, la que podría ser un aporte en la búsqueda de un objetivo común: Brindar una atención segura a los pacientes críticos.

Palabras clave: Cuidados intensivos, farmacología, sedación, error en la administración de medicamentos, estrategias de prevención.

SUMMARY

Errors in medication administration process (EPAM) correspond to 19% of those associated with health care according to the Institute of Medicine report adverse events. The incidence is higher in critical units, estimated at 1.75 EPAM per patient per day. This is due to several factors: The vulnerability of the patient; The dynamics of critical units and complexity of drug therapy among others. The highest percentage of EPAM occur in the administering step, so that the role of nursing in prevention is fundamental. There are multiple strategies for prevention, with different level of complexity, in terms of implementation. It is therefore important to know how these strategies have been implemented and the challenges that arise in the process. This article aims to share our experience, which could be a contribution in the search for a common goal: To provide safe care to critically ill patients.

Key words: Intensive care, pharmacology, sedation, errors in medication, prevention strategies.

INTRODUCCIÓN

En el año 1999, el reporte del Institute Of Medicine "To Err Is Human: Building a Safer Health System" evidencia

una realidad alarmante: La elevada mortalidad asociada a errores médicos no intencionales. El reporte refiere que se producen entre 44.000 a 98.000 muertes anuales, con implicancias económicas estimadas entre \$17 a \$29 billones de dólares por año en hospitales norteamericanos (1). Este reporte marcó un hito en la historia de los estándares de calidad en salud. Puso en evidencia la necesidad de desarrollar una cultura de seguridad, que debía involucrar a organismos gubernamentales, proveedores de la salud, industrias, empresas de tecnologías de la información y a los consumidores en la generación y aplicación de estrategias de prevención.

Dentro de los eventos adversos asociados a la atención de salud, los **errores en el proceso de administración de medicamentos (EPAM)** son los más frecuentes. De acuerdo al *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCC MERP)* se definen como: “*Cualquier incidente prevenible que pueda causar daño al paciente o de lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando éstos están bajo el control de los profesionales sanitarios o del paciente o consumidor*”. Los EPAM representan un 19% del total de eventos, provocando más de 7000 muertes anuales en Estados Unidos (2, 3). Estudios posteriores estiman que ocurre un EPAM por paciente por día en ese país (4).

Las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), tienen una mayor incidencia de EPAM, los que además suelen ser más graves que en otras unidades de hospitalización, presentando un gran desafío en términos de seguridad (5,6).

Los EPAM pueden ocurrir en cualquier etapa del proceso, desde la indicación del fármaco hasta la monitorización de su efecto en el paciente. Las estrategias de mejora continua de la calidad y seguridad, deben ir enfocadas a evitar los principales riesgos en cada una de las etapas del proceso (1,7,8). Sin embargo, es en la etapa de administración donde se genera el mayor número de errores (9), lo que involucra directamente al profesional de enfermería.

Las estrategias de prevención de EPAM en UCI son diversas por los múltiples factores de riesgo que deben ser abordados. Es importante conocer la forma en la que se han implementado en la realidad local, las dificultades que se presentan en el proceso y los desafíos pendientes.

En este artículo se presentan estrategias de prevención de EPAM, que han sido implementadas en la UCI de Clínica Las Condes, enfocadas principalmente a la etapa de administración, donde el rol de enfermería intensiva cobra mayor relevancia, en la búsqueda continua de una atención segura y de calidad.

EPAM EN UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS

Los EPAM se estiman en un 78% del total de eventos adversos en UCI, con 1.75 errores por paciente por día, los que tienden a ser más graves y causar mayor daño que en otras áreas de hospitalización (9,10). En nuestro país, no existen estudios multicéntricos sobre el tema ni estadísticas que muestren la realidad local de este tipo de eventos adversos. Sin embargo, un estudio realizado en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, describe un 34% de EPAM por droga prescrita, lo que se correlaciona con los resultados de estudios internacionales (11).

Las causas que pueden conducir a un EPAM en UCI son múltiples:

El aporte que puede hacer el paciente en términos de proporcionar una barrera frente a errores, se encuentra parcial o totalmente anulado por sedación o alteración de conciencia.

La dinámica propia de la UCI, con múltiples procedimientos en forma simultánea; interrupciones frecuentes y emergencias que requieren de acciones terapéuticas inmediatas, dificultan una pausa de seguridad frente al proceso de medicación.

La terapia farmacológica que requiere el paciente crítico es especialmente compleja por diversos factores:

Polifarmacia: La terapia del paciente crítico incluye un gran número de drogas, destinadas a tratar el cuadro actual, estabilizar las comorbilidades previas y prevenir eventos asociados a la condición crítica (úlceras por estrés; trombosis venosa profunda, infección, entre otros.)

La farmacocinética en pacientes críticos se encuentra frecuentemente alterada por disfunción hepática y/o renal, cambios en la distribución de volumen, SIRS, y problemas de absorción, entre otros.

La vía parenteral es la vía de elección en pacientes críticos y con frecuencia las drogas se administran en infusiones continuas lo que supone un riesgo aún mayor (12).

Los tratamientos involucran el uso de drogas de alto riesgo (vasoactivos, inótopos, antiarritmicos; sedantes; bloqueadores neuromusculares, electrolitos anticoagulantes, entre otros.), los que se administran en su mayoría en microdosis por su alta potencia, requiriendo dilución, ajuste de acuerdo al peso y/o un cálculo previo a la administración.

Las indicaciones de dosis en múltiples unidades de medida (Porcentaje; microgramos; ml.; gr.; miliequivalentes; unidades internacionales o fracciones) aumentan el riesgo de error.

La administración correcta de antibióticos endovenosos: implica ciertos cuidados: La velocidad de la infusión se asocia a reacción adversa a medicamento, por lo que se debe monitorizar los tiempos de administración. Dependiendo del objetivo terapéutico y el PK/PD, varía la indicación (bolo, infusión lenta o Infusión prolongada). En algunos casos se debe ajustar la dosis a niveles plasmáticos o modificar el horario de acuerdo a la terapia dialítica, esto puede conducir a error por variaciones diarias de la dosis o el horario de un mismo fármaco.

El número de medicamentos que debe administrar un/una enfermero/a por cada paciente a cargo en un turno de 12 horas, es el doble que en otras unidades de hospitalización y en cada administración existe un riesgo potencial de error (9).

La combinación de estos factores de riesgo, aumenta la incidencia de EPAM en pacientes que además, tienen menor tolerancia a los errores debido a la vulnerabilidad que les confiere su condición de gravedad. Es por esta razón que la seguridad en el proceso de administración de medicamentos cobra vital importancia en las unidades críticas.

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE EPAM EN UCI

A continuación se presentan las estrategias de prevención de EPAM implementadas en la UCI de Clínica Las Condes, basadas en las recomendaciones internacionales de seguridad, protocolos institucionales y en las mejoras continuas derivadas del aprendizaje de análisis causa-raíz. Se presentan a su vez, los desafíos que se han observado en la implementación y los proyectos de mejora continua actualmente en desarrollo.

1. INCORPORACIÓN DE METAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD DEL PACIENTE (MISP) JOINT COMISION INTERNATIONAL (J.C.I.)

La primera acreditación institucional por JCI en el año 2007, determinó la adopción de las 6 MISP como pilares de la cultura de seguridad. Las tres primeras metas involucran importantes medidas de prevención de EPAM.

1.1 Identificar correctamente a los pacientes: El objetivo de esta meta es el de prevenir el riesgo de errores relacionados con el paciente incorrecto. El verificar dos identificadores en el brazalete del paciente (nombre

completo y fecha de nacimiento) al momento de administrar medicamentos es una medida de seguridad que cobra aún mayor importancia en pacientes críticos, los que con frecuencia se encuentran sedados o con alteración de conciencia.

1.2 Mejorar la Comunicación Efectiva: Las indicaciones verbales son frecuentes en UCI y corresponden a una importante fuente de error. El protocolo de órdenes verbales define que frente a ellas el enfermero(a) debe escuchar la orden médica; escribirla; leerla al médico y corroborar que es correcta. Al registrar el medicamento en la ficha electrónica, el enfermero(a) debe indicar que corresponde a una orden verbal. Frente a cada registro de este tipo, el sistema envía una notificación al médico residente, quién debe ratificar en forma posterior la indicación. Debido al riesgo que implican las indicaciones verbales, se ha establecido que éstas deben ser restringidas a situaciones de emergencia o de excepción. Con el objetivo de monitorizar el cumplimiento de esta medida, el departamento de calidad audita la cantidad de indicaciones verbales asociadas a cada médico, esta información es enviada periódicamente a los jefes de servicio para su gestión. Además del riesgo, las indicaciones verbales generan mayor carga laboral, por lo que se debe asegurar un acceso expedito para la indicación escrita, favoreciéndola siempre que sea posible.

1.3 Mejorar la Seguridad de los Medicamentos de Alto Riesgo:

La indicación de cargas de electrolitos es habitual en UCI. Su administración sin dilución previa supone un riesgo grave de error. Por esta razón, se ha definido que el cloruro de potasio no puede ser despachado desde farmacia en ampollas, estandarizándose su uso en forma de, matraces de 1.5grs en un total de 50ml de suero fisiológico. En el caso del NaCl 10% y el sulfato de magnesio, debido a que en casos específicos, hipertensión intracranal y arritmias respectivamente, debe administrarse en bolo, sólo pueden ser despachados en ampolla con doble receta (en ficha electrónica y prescripción en papel de puño y letra del médico residente). Se despachan sólo a los servicios críticos y cuentan con una etiqueta distintiva con la leyenda “**uso con precaución**”.

Con el fin de dar a conocer las metas y los protocolos asociados, se incorporaron las MISP como parte de las capacitaciones en la inducción del personal. Al ingresar a UCI, los protocolos se entregan contra firma de toma de conocimiento y se realiza capacitación de los aspectos específicos de aplicación de estos en la unidad. El cumplimiento de las metas se supervisa mensualmente informando los resultados al departamento de calidad.

Frente a resultados bajo los estándares se deben presentar un proyecto de mejora. Una de las mejoras continuas que se ha trabajado en UCI es la comunicación permanente de la importancia de la aplicación de las metas de seguridad. Con este fin se dispusieron pantallas en las áreas de descanso, en las que se presenta imágenes rotativas con información relevante de la unidad, noticias positivas (felicitaciones a expositores, jornadas, paseos y/o celebraciones), proyectos y tareas por lograr. Junto a esta información, se presenta una meta de seguridad por mes con ejemplos de aplicación prácticos y su importancia en la prevención de errores.

Las visitas ambientales que se realizan mensualmente en forma local y trimestralmente en modalidad multidisciplinaria, evalúan el correcto almacenamiento de los medicamentos con enfoque a la prevención de EPAM. Mediante una pauta se evalúan los siguientes ítems:

Medicamentos Termolábiles: Almacenados en refrigerador exclusivo para éste fin, el que se encuentra identificado con etiqueta distintiva (Figura 1). Se revisa el registro cada 12 horas de la temperatura y el cumplimiento del protocolo frente a lecturas fuera de rango. La insulina debe ser de uso individual (se evita el uso de medicamentos multidosis) debe tener fecha de apertura y estar identificada con la etiqueta del paciente.

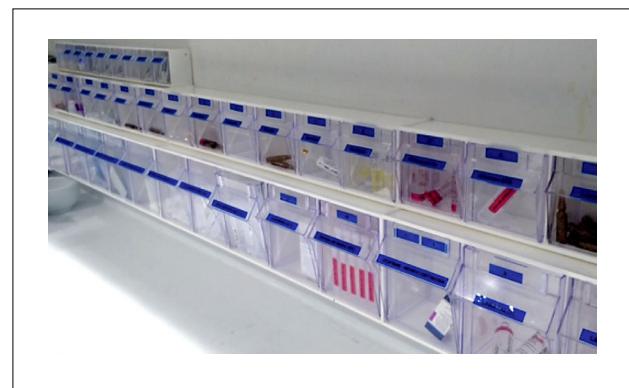
Almacenamiento de Drogas de Alto Riesgo: Esta autorizado en las áreas críticas un stock mínimo de medicamentos para emergencias, el que está estandarizado de

FIGURA 1. REFRIGERADOR DE MEDICAMENTOS EXCLUSIVO



acuerdo a las necesidades de cada área, cualquier modificación debe ser autorizada por el comité de farmacia. En la visita se verifica que cada droga se encuentre almacenada en contenedor único (Figura 2). Se verifica también la ausencia de electrolitos concentrados.

FIGURA 2. ALMACENAMIENTO INDIVIDUAL DE DROGAS



Carro de Paro: El carro de paro está estandarizado para toda la institución. Contiene una bandeja de medicamentos específicos para el manejo de emergencias, la que debe encontrarse sellada. Se utiliza una etiqueta que describe la droga con vencimiento más próximo en la bandeja, esta información es revisada por farmacia, quién hace el cambio de bandeja periódicamente en base a los vencimientos. El carro se mantiene cerrado con candado plástico identificado con un número de serie. Cada 12 horas los enfermeros deben revisar la indemnidad del candado y registrar en una planilla el número de serie. Esto asegura que frente a emergencias, estén disponibles y vigentes todos los medicamentos e insumos definidos para la atención. En la visita se verifica el cumplimiento de este protocolo.

2. FICHA ELECTRÓNICA

La ventaja de los sistemas de registro electrónico en la prevención de EPAM, al eliminar los errores de legibilidad e interpretación de indicaciones ha sido ampliamente demostrado (13-16). En nuestro centro la ficha electrónica (Cerner) ha permitido estandarizar unidades de medida, dosis y diluciones mediante sentencias predefinidas de indicación. El software *Millenium* contiene alertas sobre alergias, advertencias de interacciones de medicamentos, permiten realizar la conciliación de medicación previa del paciente e incluir protocolos y/o indicaciones por metas que simplifican los procesos. Para prevenir EPAM esta herramienta debe ser administrada por un comité multidisciplinario que actualice continuamente los set de indicaciones, detecte errores y potenciales riesgos y los corrija. La relación entre este comité y el comité de calidad es estrecha y frente a EPAM se analizan posibles barreras

protectoras que el sistema electrónico pudiese incorporar. Los protocolos de medicación deben ser trabajados en conjunto para asegurar su correcta implementación, registro y vigilancia.

3. INCORPORACIÓN DEL QUÍMICO FARMACÉUTICO A LA UCI

Las ventajas de contar con un Químico Farmacéutico (QF) clínico en las áreas críticas para la prevención de EPAM, ha sido evidenciado en diversos estudios (17,19). Nuestro centro fue pionero en la integración de un QF al equipo de UCI. Si bien su rol está enfocado principalmente al apoyo en la labor médica, el trabajo conjunto entre el QF y enfermería es beneficioso y favorece el aprendizaje mutuo. Al incorporarse a un área crítica, el QF debe familiarizarse con los diferentes dispositivos utilizados para la administración de medicamentos (catéteres, tubos o sondas), conocer los horarios de administración de acuerdo a los procedimientos, incorporar al análisis las distintas terapias dialíticas o el uso de sistemas de asistencia extracorpórea.

En la etapa de administración de medicamentos, su incorporación ha permitido optimizar la terapia farmacológica, al adecuar la vía de administración a las necesidades del paciente, facilitar la administración de nuevos medicamentos; establecer la estabilidad de una infusión, determinar la compatibilidad en las líneas de medicación, definir el mejor horario de administración frente a la diálisis o ajustar la concentración de un medicamento en pacientes con restricción de volumen.

4. EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO

La evaluación diaria de los pacientes por un equipo multidisciplinario permite abarcar todos los aspectos relacionados con la terapia farmacológica. Con el aporte de cada profesional y toda la información en línea, se puede evaluar la respuesta del paciente a la terapia y los problemas que se han presentado en la administración de la medicación. El uso de set de cuidados que contienen las metas diarias, recuerdan las terapias de prevención de TVP o úlceras por estrés. Se evalúan los exámenes para ajustar la terapia a las necesidades específicas de cada paciente (pruebas de función hepática y renal, triglicéridos, plaquetas, niveles plasmáticos de drogas o CIM de microrganismos). Es recomendable en las áreas que no cuentan con ficha electrónica, la implementación de un *check list* que permita asegurar el análisis de todas estas variables.

5. PRESENCIA DE LA ENFERMERA EN LA VISITA DE LOS PACIENTES

Es frecuente que la enfermera que tiene a cargo dos pacientes en UCI, deba estar en procedimientos, adminis-

trando medicamentos o en exámenes fuera de la unidad con el paciente A, cuando se realiza la visita del paciente B. Por lo tanto, es importante incentivar y recordar frecuentemente la relevancia que tiene la presencia de la enfermera tratante en cada visita, debido a la importante información que puede proporcionar al momento de tomar decisiones (necesidad de SNG ó SNY, tolerancia a los opioides, retención gástrica, titulación de drogas, manejo del dolor, nivel de sedación, presencia de delirio, condición de los accesos, signos o síntomas de infección, entre otros). La enfermera debe coordinar sus actividades con el horario de la visita, se debe considerar su relevo y/o adecuar en lo posible el horario de la visita a las actividades previamente programadas.

6. PROGRAMA DE SEGURIDAD

El programa de prevención de EPAM debe ser de carácter no punitivo. El departamento de calidad debe actualizar en forma continua las medidas de prevención y comunicarlas.

Para fomentar el reporte, los medios de registro deben ser sencillos y fáciles de completar (formulario específico en Excel por ejemplo), pero a su vez contener la información necesaria para el análisis, tales como:

¿Por qué ocurrió?

¿Qué podría haber hecho para evitarlo?

¿Hay otro paciente en la unidad en riesgo de sufrir el mismo evento?

¿A quién se comunicó el error?

¿Cuáles fueron las medidas que se realizaron para mitigarlo?

En el análisis que debe realizar la jefatura, es importante considerar carga laboral del profesional, horario en que ocurre, tipo de indicación (verbal, escrita; por protocolo o no indicado), años de antigüedad del profesional, entre otros.

Recientemente se ha incorporado un software que permite en forma anónima reportar un evento desde cualquier PC de las unidades, el error es comunicado vía mail a las jefaturas del área y al departamento de calidad. Este sistema permite hacer un análisis gráfico de los eventos, determinar tasas y realizar el análisis causa raíz. Promete ser una herramienta que conducirá a una mejor gestión de los procesos.

La detección de un *Near Miss* o evento que se detecta antes de llegar al paciente, como por ejemplo detección de errores de despacho desde farmacia, debe ser reconocido, socializado y fomentado. Sería importante analizar

el proceso que se aplicó para evitar el error y considerar incorporarlo a las rutinas, si no se encuentra en los protocolos de prevención.

Una estrategia de prevención de EPAM muy importante y conocida por los enfermeras (os) desde pregrado, es la aplicación de los 5 correctos:

1. **Paciente**
2. **Medicamento**
3. **Vía**
4. **Dosis**
5. **Horario**

A esta medida se agrega un sexto ítem que corresponde a la **verificación de alergias**. Estas medidas pueden evitar gran parte de los errores en la etapa de administración y sin embargo no siempre se aplican. Es importante incorporarlos dentro de la supervisión del correcto proceso de administración de medicamentos, con el fin de recordar continuamente su importancia.

7. ENFERMERA DOCENTE EN UCI

El rol de la enfermera docente (exclusiva para la unidad), es fundamental en la mantención activa de un programa de capacitación continua y el fomento de una cultura de seguridad. Las necesidades de capacitación de los profesionales de intensivo son variadas y extensas e inciden en forma directa en la calidad y seguridad en la atención. Uno de los principales roles de este profesional es la capacitación enfocada a la formación de profesionales con una sólida base de conocimientos que permitan brindar una atención segura, en la que la prevención de eventos adversos es uno de los contenidos más importantes. El cargo fue aprobado como parte de una mejora en el año 2013, inicialmente como proyecto piloto en UCI, para luego extenderse al resto de las unidades, debido a los excelentes resultados en relación al cumplimiento de los estándares de capacitación, disminuyendo el tiempo de formación del personal en el manejo de terapias de alta complejidad, con una modalidad de mentoría. Mientras se justifica el cargo para el presupuesto de personal, se puede avanzar formando expertos en cada turno sobre temas de prevención de eventos adversos, los que deben participar en los análisis causa raíz de la unidad, socializar a través de ellos los EPAM (el error, no los involucrados) y las medidas que lo hubiesen evitado. Deben participar también en las mejoras a proponer.

8. CAPACITACIÓN EN FARMACOLOGÍA CRÍTICA Y PREVENCIÓN DE EPAM

El programa de capacitación de UCI para enfermería contiene un módulo de farmacología crítica cuyo objetivo es

entregar los contenidos necesarios para el manejo correcto de drogas de alto riesgo (Farmacocinética y farmacodinamia en pacientes críticos; principales drogas; efectos adversos a monitorizar; talleres de cálculo de dosis, entre otros). Se incorpora a este módulo, información sobre las tasas locales de EPAM, los principales eventos ocurridos en la unidad, el análisis de causalidad y las estrategias que se han implementado para evitarlos. Estos contenidos permiten crear conciencia de la importancia del reporte y de la adherencia a los protocolos de seguridad en la administración de medicamentos.

En nuestra experiencia, la capacitación continua en esta materia es aún un desafío. Luego de cursar el módulo por primera vez, la enfermera debe mantener sus conocimientos actualizados mediante sistemas dinámicos de aprendizaje, que le permitan adoptar una actitud de seguridad, detectar errores o *near miss* y prevenir eventos adversos. La implementación de sistemas de aprendizaje por simulación, análisis de casos o aprendizaje basado en problemas (ABP) podrían tener un espacio en este tema.

9. ESTANDARIZACIÓN DE DILUCIONES

Los EPAM relacionados con las infusiones de drogas, se pueden presentar por error en el cálculo de la velocidad de infusión, al seleccionar el fármaco, al ingresar el peso del paciente, la dosis, la concentración o el volumen de dilución en la bomba de infusión continua (BIC). Una forma de evitar estos errores, es mediante la estandarización del uso de drogas de alto riesgo (20). Con este fin se confeccionó una tabla que contiene las principales drogas de alto riesgo utilizadas en UCI, con la fórmula de cálculo, presentación, diluyente y se estableció un máximo de dos concentraciones para cada droga (Figura 3). Esta tabla se mantiene en el área de preparación de medicamentos y en la ficha electrónica sólo se permite indicar la droga con la dilución estándar.

10. DOBLE CHEQUEO

El doble chequeo es recomendado en diversos artículos, previo a la administración de drogas y en forma especial en las administradas por BIC (20,21). Sin embargo, no hay consenso en la forma en que se debe realizar el procedimiento. Las alternativas pueden ser:

Chequeo Independiente: Dos enfermeras en forma separada calculan la droga y comparan resultados.

Chequeo en conjunto: Revisión simultánea verbal.
Visual: Una enfermera observa el cálculo de la otra.

Hacer y mostrar: La primera enfermera muestra el resultado del cálculo a una segunda enfermera, quien chequea si este es correcto.

FIGURA 3. ESTÁNDAR DE DROGAS DE ALTO RIESGO

ESTÁNDAR DE DILUCIÓN DE DROGAS							
	Droga	Unidad de administración	Disolvente	Dilución Estándar	Presentación	Cambio de bajada	Cambio de infusión
Antiarrítmicos; Inotropos y Vasoactivos	Amiodarona	mg / hr	SG 5%	150 mg / 50 ml	Amp 150 mg	c/ 12 hrs	c/ 6 hrs
	Lidocaina	mg / min	SF / SG5%	1000 mg / 250 ml	Amp 100 mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	DOPAmina	mcg / kg / min	SF / SG5%	200 mg / 100 ml	Amp 200 mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	DOBUTamina	mcg / kg / min	SF / SG5%	250 mg / 100 ml	Amp 250 mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	Milrinona	mcg / kg / min	SF / SG5%	10 mg / 100 ml	F-Amp 10 mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	LevoSIMENDAN	mcg / kg / min	SG 5%	12,5 mg / 250 ml 12,5 mg / 125 ml	F-Amp 12,5 mg	c/ 24 hrs	c/ 24 hrs
	NORepinefrina ó NORadrenalina	mcg / kg / min	SF / SG5%	4 mg / 100 ml 8 mg / 100 ml	Amp 4 mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	FENILefrina	mcg / kg / min	SF	50 mg / 250 ml	Amp 10% 1cc	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	ADRENAlina = EPINEFrina	mcg / kg / min	SF / SG5%	5 mg / 100 ml	Amp 1mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	Labetalol	mg / min	No aplica	500 mg / 100 ml 1gr / 200 ml	Amp 100 mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	NitroPRUsiato Na	mcg / min	SG 5%	50 mg / 250 ml	F-Amp 50 mg	c/ 24 hrs	c/ 24 hrs
	NitroGLicerina	mcg / min	SG 5%	50 mg / 250 ml	F-Amp 50 mg	c/ 24 hrs	c/ 24 hrs
	Isoproterenol	mcg / min	SF / SG5%	1 mg / 100 ml	Amp 1mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	VASOpresina	U / min	SF / SG5%	20 UI / 100 ml 40 UI / 100 ml	Amp 20 U	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
Sedonalgesia	Dormonid = MIDAzolam	mg / kg / hr	SF / SG5%	200 mg / 100 ml 500 mg / 250 ml	Amp 50 mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	MORfina	mg / hr	SF / SG5%	50 mg / 100 ml	Amp 10 mg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	PROOpofol	mg / kg / hr	No aplica	1 gr / 50 ml	F-Amp 50mg	c/ 12 hrs	c/ 12 hrs
	FentaNYL	mcg / kg / hr	SF / SG5%	2000 mcg / 100 ml 5000 mcg / 250 ml	Amp 500 mcg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	DEXmedetomidin a	mcg / kg / hr	SF	400 mcg / 100 ml 800 mcg / 100 ml	Amp 200 mcg	c/ 72 hrs	c/ 24 hrs
	KETAmina	mg / kg / hr	SF / SG5%	1000 mg / 100 ml 2000 mg / 100 ml	Amp 500 mg	c/ 72 hrs	A término
Hipoglicemiantes	Insulina	U / hr	SF	100 U / 100 ml	F-Amp 10 ml	c/ 12 hrs	c/ 12 hrs
Anticoagulantes	Heparina	U / hr	SF / SG5%	25.000 U / 250 ml	Amp 25.000 U	c/ 24 hrs	c/ 24 hrs
	Bivalirudina	mg / kg / hr	SF / SG5%	250 mg + 5 ml api 1 ml + 100 ml	F-Amp 250 mg	c/ 24 hrs	A término
Bloqueo NM	ROCUronio	mg / kg / hr	SF / SG5%	1000 mg / 100 ml	Amp 50 mg	c/ 24 hrs	c/ 24 hrs
	ATRAcurio	mg / kg / hr	SF / SG5%	1000 mg / 100 ml 2000 mg / 100 ml	Amp 50 mg	c/ 24 hrs	c/ 24 hrs

American Society of Health System Pharmacists. 2007. Trissel handbook on Injectable drugs. 14th ed.
 Cooper, BE. 2008. Review and update on onotropes and vasopressors. AACN Advanced Critical Care, 19(1): 5-15
 MIMS Online. 2011. CIAP: NSW Health department. Accessed January 2011 <http://www.mims.hnc.net.au/>
 Micromedex 1.0 Healthcare series. 2011

Entre otras variantes del proceso. La falta de definición sobre cómo realizar el procedimiento genera confusión en las enfermeras y baja adherencia al protocolo.

Entre las causas de baja adherencia se describen: El tiempo empleado en buscar a una compañera para realizar el chequeo, las interrupciones frente a la solicitud, el tiempo invertido en el procedimiento en sí y la necesidad de autonomía en el trabajo (23-25). El factor común en los análisis causa-raíz de los EPAM relacionados con drogas en BIC,

es que no se realiza el doble chequeo. Es muy importante entonces diseñar un proceso sencillo y seguro de chequeo, definir quién puede chequear y asegurar que al momento de requerir el procedimiento, exista una persona disponible para la tarea y esto no genere una carga adicional para ambas. Se debe supervisar el cumplimiento y determinar las causas de omisión para trabajar en mejoras al proceso que permitan definir la mejor forma de realizar el doble chequeo. Las BIC con software diseñados para la prevención de errores podrían ser parte de la solución.

11. OPORTUNIDAD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN

Se recomienda que las guías, protocolos y la norma de administración de medicamentos se encuentren disponibles en un sistema centralizado que permita mantener siempre la versión actualizada al momento de consultar (Por ejemplo en Intranet en los PC de todas las unidades). Sin embargo, debido a la dinámica de trabajo de la UCI, es muy importante además contar con material de consulta rápida frente a dudas. Con este fin, se diseñaron fichas termolaminadas con las principales drogas, que contienen una breve descripción, el rango terapéutico, la fórmula a utilizar en el cálculo, las diluciones estándar, compatibilidades y los efectos adversos que deben ser monitorizados (Figura 4). Estas fichas se mantienen en el área de preparación de medicamentos para consultas al preparar o administrar un medicamento.

Otra estrategia que puede contribuir a disminuir los EPAM es la oportunidad de revisar la indicación médica al momento de preparar los medicamentos para evitar errores por cambios en la indicación luego de haber sido revisada por la enfermera o errores de comunicación en el equipo. Con este fin, en el área de administración de medicamentos se aprobó la instalación de una pantalla táctil que permite revisar las indicaciones del paciente en línea con la ficha electrónica, facilitando el acceso a la información.

12. ALERTAS VISUALES

Se recomienda diferenciar en lo posible los medicamentos de alto riesgo con etiquetas especialmente diseñadas para este fin (27,28).

Para diferenciar las vías de administración y prevenir EPAM relacionados, se diseñaron etiquetas de color para cada vía (Verde:EV; Roja:VO; Amarillo:SC y Blanco para vía aérea). (Figura 5)

FIGURA 5. ETIQUETAS DIFERENCIADORAS DE VÍA DE ADMINISTRACIÓN POR COLOR

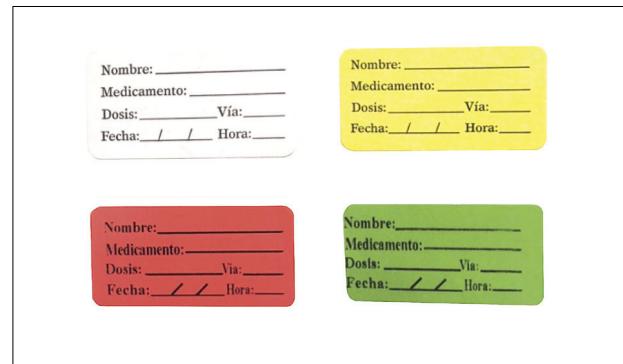


FIGURA 4. FICHA DE ACCESO FÁCIL PARA MEDICAMENTOS DE ALTO RIESGOS

Droga	Acción	Rango Terapéutico	Dilución Estándar	Reacciones Adversas
Fentanilo	<ul style="list-style-type: none"> •Opioide •Depresor SNC •Algésico •Sedante 	0,5 - 4 mcg/kg/hr	2000 mcg / 100 ml 5000 mcg / 250 ml	<ul style="list-style-type: none"> •Hipotensión •Bradicardia •Constipación e íleo paralítico •Miosis •Dependencia al uso prolongado o dosis elevadas
			Solventes Compatibles	Comentarios
			SF 0,9% SG 5%	Antídoto: Naloxona (amp. 400 mcg/1 ml) Administrar media ampolla cada 5 min SIM

FIGURA 6. ALERTAS VISUALES PARA DROGAS DE ALTO RIESGO Y TERMOLÁBILES



Los medicamentos de alto riesgo que se administran en infusión continua, se identifican con una etiqueta de borde rojo, que contiene un espacio para la firma de la enfermera que inicia la infusión y otro espacio para la enfermera que chequea que la programación sea correcta (Figura 7). Esta mejora fue propuesta por las enfermeras en una lluvia de ideas de mejora continua frente a EPAM.

Se recomienda supervisar dentro del programa de calidad, el cumplimiento de estas medidas y recordar continuamente la importancia de ellas.

FIGURA 7. ETIQUETA DIFERENCIADA PARA MEDICAMENTOS DE ALTO RIESGO



13. BOMBA DE INFUSIÓN CONTINUA (BIC) "INTELIGENTES"

Existen en el mercado diversas BIC con software que prometen reducir los EPAM en forma significativa. La incorporación de una farmacoteca que contenga las diluciones estándar de drogas de alto riesgo y permita la fijación de límites blandos (alerta cuando la dosis programada está en el límite del rango terapéutico) y límites duros (no permiten la programación de dosis definidas como tóxicas), son el primer paso para evitar errores de programación. En nuestra unidad se realizará un estudio piloto con una farmacoteca diseñada de acuerdo a nuestros estándares, que permitirá medir la eficacia de esta herramienta. Se recomienda diferenciar las BIC enterales de las parenterales y utilizar BIC exclusivas para la administración de nutriciones parenterales.

14. CÓDIGOS DE BARRA

La administración de medicamentos con chequeo electrónico por código de barra ha demostrado ser seguros y eficientes (29). Una de las aplicaciones de la ficha electrónica es el sistema de administración de medicamentos con código de barra POCMAR®. Este sistema se compone de una pantalla táctil en la que se selecciona el paciente y la indicación, se genera la impresión de una etiqueta con código de barra que contiene la información de los cinco correctos (paciente, medicamentos, dosis, vía, horario). Un dispositivo portátil permite escanear la etiqueta y el brazalete del paciente para hacer el doble chequeo electrónico. Al administrar el medicamento y dar el visto bueno, se registra automáticamente la administración en la ficha electrónica. Este es un sistema de chequeo ideal, sin embargo, está diseñado para medicamentos vía oral, lo que limita su uso en intensivo. El desarrollo de este tipo de soluciones para infusiones continuas y medicamentos endovenosos podría disminuir significativamente los EPAM.

CONCLUSIÓN

La prevención de EPAM en la UCI es una tarea compleja debido a los múltiples factores de riesgo asociados a la atención del paciente crítico. Debido a que el mayor porcentaje de los errores, se producen en la etapa de administración, es probable que una de las estrategias más importantes a implementar sea la capacitación continua de los/las enfermeros/as de intensivo, con el fin de lograr en ellos la integración de una cultura de seguridad. Esta capacitación debe incluir los factores de riesgos asociados al proceso de administración de medicamentos en intensivo y las medidas disponibles para evitarlos.

Si bien los avances tecnológicos en términos de prevención prometen disminuir significativamente los riesgos, su costo

de adquisición y mantención es elevado. Se debe tener presente que técnicas ampliamente conocidas, como la aplicación de los 6 correctos y la participación activa en la visita multidisciplinaria por parte de Enfermería podrían disminuir en gran parte los errores en la etapa de administración. Se debe fomentar su aplicación y supervisar el cumplimiento.

La implementación de estrategias de prevención, que basadas en la evidencia, han demostrado ser eficaces en la disminución de EPAM deben ser consideradas y adoptadas

de acuerdo a la realidad de cada centro. Sin embargo, es importante conocer formas de implementación y los desafíos que se han presentado en el proceso.

Compartir las estrategias de prevención de EPAM que se han adoptado en nuestro centro, ha tenido como finalidad, aportar en parte a la difícil tarea a la que nos vemos enfrentados a diario, reducir los riesgos asociados a la atención en salud, para brindar una atención cada vez más segura en beneficio de nuestros pacientes.

La autora declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine . *To err is human: building a safer health system* [webpage on the Internet] Washington, DC: National Academies Press; 2000. [Accessed February 28, 2014]. Available from: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=9728.
2. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. *Results of the Harvard Medical Practice Study I*. *N Engl J Med*. 1991;324(6):370-376. [PubMed].
3. Phillips DP, Christenfeld N, Glynn LM. Increase in US medication-error deaths between 1983 and 1993. *Lancet*. 1998;351(9103):643-644
4. Committee on Identifying and Preventing Medication Errors and the Board on Health Care Services. Aspden P, Wolcott JA, Bootman JL, Cronenwett LR, editors. *Preventing Medication Errors*. Quality Chasm Series; 2007.
5. Kruer RM, Jarrell AS, Latif A. Reducing medication errors in critical care: a multimodal approach. *Clinical Pharmacology : Advances and Applications*. 2014;6:117-126. doi:10.2147/CPAA.S48530.4.
6. Cullen D, Sweitzer B, Bates D, Burdick E, Edmondson A, Leape LL. Preventable adverse drug events in hospitalized patients: a comparative study of intensive care and general care units. *Crit Care Med* 1997; 25: 1289-97
7. RP Summary: Recommended Practices for Medication Safety. *AORN Journal*, Volume 96 , Issue 6 , 623 - 626
8. Jones SW. Reducing medication administration errors in nursing practice. *Nursing Standard*. 23,50, 40-46. Date of acceptance: June 26 2009.
9. Latif A, Rawat N, Pustavoitau A, Pronovost PJ, Pham JC. National study on the distribution, causes, and consequences of voluntarily reported medication errors between the ICU and non-ICU settings. *Crit Care Med*. 2013;41(2):389-398.
10. Garrouste-Orgeas M, Philippart F, Bruel C, Max A, Lau N, Misset B. Overview of medical errors and adverse events. *Ann Intensive Care*. 2012;2(1):2.
11. Salazar N, Jirón M., Escobar L., Tobar E., Romero C. *Errores de medicación en pacientes críticos adultos de un hospital universitario: Estudio prospectivo y aleatorio*. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2011 Nov [citado 2016 Ago 03]; 139(11): 1458-1464.
12. Summa-Sorgini C, Fernandes V, Lubchansky S, et al. Errors Associated with IV Infusions in Critical Care. *Can J Hosp Pharm*. 2012;65(1):19-26.
13. Kane-Gill S, Weber RJ. *Principles and practices of medication safety in the ICU*. *Crit Care Clin*. 2006;22(2):273-290, vi.
14. Garg AX, Adhikari NJ, McDonald H, Rosas-Arellano MP, Devereaux PJ, Beyene J et al. Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes. *JAMA* 2005;293:1223-38.
15. Shulman R, Singer M, Goldstone J, Bellingan G. *Medications errors: a prospective cohort study of hand-written and computerized physician order entry in the intensive care unit*. *Critical Care* 2005;9:R516-21.
16. Colpaert K, Claus B, Somers A, Vandewoude K, Robays H, Decruyenaere J. *Impact of computerized physician order entry on medications prescription errors in the intensive care unit: a controlled cross-sectional trial*. *Critical Care* 2006;10:R21-29.
17. Moyen E, Camire E, Stelfox H. *Clinical review: Medication errors in critical care*. *Critical Care* 2008;208.
18. Horn E, Jacobi J. *The critical care clinical pharmacist: Evolution of an essential team member*. *Crit Care Med* 2006;34:S46-S51
19. Klopotowska J, Kuiper R, Van Kan H, de Pont A, Dijkgraaf M, Lie-A-Huen L et al. *On-ward participation of a hospital pharmacist in a Dutch intensive care unit reduces prescribing errors and related patient harm: an intervention study*. *Critical Care* 2010;14:R174.
20. American Society of Health-System Pharmacists®. *Standardization of Intravenous Drug Concentrations*. In: ASHP Policy Positions 1982-2013. Policy 1306. Hawkins, Bruce, editor. 2013.

21. Conroy S, Davar Z, Jones S. Use of checking systems in medicines administration with children and young people. *Nursing children and young people* 2012;24(3):20-4.
21. Kruse H, Johnson A, O'Connell D, Clarke T. Administering non-restricted medications in hospital: the implications and cost of using two nurses. *Australian clinical review / Australian Medical Association [and] the Australian Council on Hospital Standards* 1992;12(2):77-83.
22. Gill F, Corkish V, Robertson J, Samson J, Simmons B, Stewart D. An exploration of pediatric nurses' compliance with a medication checking and administration protocol. *Journal for specialists in pediatric nursing : JSPN* 2012;17(2):136-46.
23. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Independent double checks: undervalued and misused. *ISMP Medication Safety Alert* 18[12]. 2013.
24. Alsulami Z, Choonara I, Conroy S. Paediatric nurses' adherence to the double-checking process during medication administration in a children's hospital: an observational study. *J Adv Nurs* 2014;70:1404-13.
25. Schwappach DLB, Pfeiffer Y, Taxis K. Medication double-checking procedures in clinical practice: a cross-sectional survey of oncology nurses experiences. *BMJ Open* 2016;6:e011394. doi:10.1136/bmjopen-2016-011394
26. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. *Evidence Briefings on Interventions to Improve Medication Safety: Double-checking medication administration. Volumen 1, Issue 3:August 2013.*
27. US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research . *Guidance for Industry: Safety Consideration for Product Design to Minimize Medication Errors. Draft Guidance.* Silver Springs, MD: US Food and Drug Administration; 2012. [Accessed February 28, 2014]. Available from: <http://www.fda.gov/downloads/Drugs/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/Guidances/UCM331810.pdf>.
28. Committee on Identifying and Preventing Medication Errors and the Board on Health Care ServicesAspden P, Wolcott JA, Bootman JL, Cronenwett LR, editors. *Preventing Medication Errors.* 2007. (Quality Chasm Series).
29. Leung AA, Denham CR, Gandhi TK, et al. A safe practice standard for barcode technology. *J Patient Saf.* 2014 Mar 10; Epub. [PubMed].