

Evaluación farmacoeconómica de la preparación de jeringas precargadas de morfina en una unidad de mezclas intravenosas

I. BASURTO¹, M. L. TRAVERSO²

¹Farmacéutica, Jefa del Servicio de Farmacia. ²Farmacéutica Adscripta. Servicio de Farmacia. Hospital Italiano "Garibaldi". Rosario, Argentina

Resumen

Optimizar el funcionamiento de una Unidad de Mezclas Intravenosas, e integrarlo con el sistema de distribución de medicamentos, es uno de los mecanismos para desarrollar la mejora continua de la calidad de un Servicio de Farmacia.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis costo-efectividad de la preparación de jeringas precargadas de clorhidrato de morfina 1 mg/ml x 3 ml, en la Unidad de Mezclas Intravenosas, en comparación con el uso de ampollas de morfina de 10 mg/ml.

Se estudia un periodo de un año, donde fueron tratados 530 pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva adultos, con indicación para dolor postoperatorio. Se elaboraron 2.904 jeringas, con una rentabilidad del 1,050%.

Con este sistema se reducen costos directos e indirectos, se evitan complicaciones y errores potenciales, se observa un impacto positivo en la tarea de enfermería, sistema de distribución de medicamentos y calidad de atención.

Palabras clave: Dolor postoperatorio. Clorhidrato de morfina. Farmacoeconomía. Costo-efectividad. Unidad de Mezclas Intravenosas. Sistemas de distribución de medicamentos. Calidad de atención.

Summary

Optimising the operating mode of an Intravenous Mixture Unit, and its integration within a drugs distribution system, is a mechanism to develop continual quality improvement in a Pharmacy Department.

The goal of this work is to perform a cost-effectiveness analysis for the preparation of morphine hydrochloride-1 mg/mL x 3 mL-pre-filled syringes within an Intravenous Mixture Unit, versus the utilisation of morphine 10 mg/mL vials.

A 1-year period is studied, when 530 patients admitted into the Adults Intensive Therapy Unit were treated following an indi-

cation for post-operative pain. A number of 2,904 syringes were prepared, estimated cost-effectiveness being 1,050 %.

Using this system, both direct and indirect costs are reduced, potential complications and errors are prevented, and a positive impact on nursing care, drug distribution system and quality of care is seen.

Key words: Post-surgical pain. Morphine hydrochloride. Pharmacoeconomy. Cost-effectiveness. Intravenous mixture unit. Drug distribution system. Quality of care.

INTRODUCCIÓN

Rosario es una ciudad de más de un millón de habitantes, segunda en importancia a nivel nacional, ubicada a orillas del río Paraná, a 300 km de la ciudad de Buenos Aires.

El Hospital Italiano "Garibaldi" es un hospital privado, general, de alta complejidad, de referencia, cuenta con 209 camas (14,80% del total de la ciudad), de las cuales 44 son de cuidados intensivos. El número de ingresos del último periodo (marzo 1999-marzo 2000) fue de 12.473 pacientes.

En el año 1994 comienza a funcionar, dentro del Servicio de Farmacia, la Unidad de Mezclas Intravenosas, con el propósito inicial de elaborar mezclas de nutrición parenteral para los pacientes internados en la Institución. En forma paulatina se fueron sumando otras preparaciones, a mediados de 1999 se pone en marcha un proyecto de elaborar jeringas precargadas de clorhidrato de morfina 1mg/ml, con el consenso de los miembros de la Unidad de Terapia Intensiva Adultos, Tratamiento del Dolor y Dirección Médica (1).

Esta actividad fue propuesta para brindar otra alternativa de solución a una problemática común en los pacientes con dolor postoperatorio, evitando el sufrimiento innecesario, y mejorando su calidad de vida. Este dolor, si bien es agudo, previsible, de duración

Recibido: 23-10-2000

Aceptado: 15-04-2001

Correspondencia: Farm. Isabel Basurto. Servicio de Farmacia. Hospital Italiano "Garibaldi". Virasoro 1249 - (2000) Rosario, Argentina. e-mail: ibasurto@funescoop.com.ar

limitada y sin función biológica, es tratado en forma tardía, inadecuada y muchas veces insuficientes, a pesar de contar con avances científicos respecto a tratamientos (2).

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis costo-efectividad de la preparación de jeringas precargadas de clorhidrato de morfina 1 mg/ml x 3 ml en la Unidad de Mezclas Intravenosas (UMIV) del Servicio de Farmacia, en comparación con el uso de ampollas de morfina 10 mg, para demostrar una reducción de costos, avances en la optimización del Servicio de Farmacia y la mejora de la calidad de la atención brindada al paciente hospitalizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

—*Preparación evaluada:* clorhidrato de morfina 1 mg/ml, jeringa precargada por 3 ml.

Protocolizado. Recordemos que los protocolos son normas preestablecidas de procedimientos con relación a fármacos y técnicas, con el objeto de alcanzar mayor eficiencia y al mismo tiempo reducir las posibilidades de riesgos y complicaciones. Los mismos deben estar diseñados de acuerdo a las evidencias, experiencias, realidad del momento y lugar, además deben tener criterios de plasticidad y ser supervisados mediante un monitoreo continuo.

El protocolo de analgesia o alivio del dolor postoperatorio y pacientes con asistencia mecánica respiratoria (en menor grado), implementado y estandarizado con la Unidad de Terapia Intensiva y Tratamiento de Dolor de nuestra institución, es el siguiente:

—*Antiinflamatorio no esteroide (AINE): diclofenac endovenoso* (cuyo mecanismo de acción es por inhibición de prostaglandinas) 150 mg/500 ml de solución fisiológica, utilizando un equipo macrogotero en 24 horas (7 gotas por minuto) (3).

Combinado con:

—*Opioides: morfina* (agonista puro) en jeringas precargadas 3 mg/3 ml, con una frecuencia de 1 jeringa cada 4 horas; utilizando en total 6 jeringas de 3 mg/3 ml (18 mg en 24 horas).

—Otra alternativa de opioides que se utiliza es la meperidina en dolor postoperatorio de pancreatitis en jeringas de 30 mg/3 ml.

A su vez, el hecho de utilizar diclofenaco como analgésico en el periodo inmediato en diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas disminuye el consumo de opioides (4-8).

Los argumentos que sostienen este enfoque están relacionados con los diferentes mecanismos de acción de los fármacos, resultando su uso simultáneo en efectos aditivos o sinérgicos. El uso combinado y racional de diferentes fármacos analgésicos puede teóricamente disminuir las dosis de cada uno de ellos, reduciéndose concomitantemente sus efectos adversos. Existen evi-

dencias sustanciales que la combinación de dosis óptimas de un AINE con un opioide produce un efecto aditivo mayor que aquél obtenido duplicando la dosis de cada uno de ellos administrados como únicos fármacos (5,9-13).

- *Envasado:* en bolsas individuales de plástico negro.
- *Rotulado:* papel blanco autoadhesivo rotulado en negro, doble: en la jeringa y en el exterior de la bolsa.
- *Almacenamiento:* bajo refrigeración (2 a 8° C), protegido de la luz.
- *Estabilidad:* en heladera, 6 semanas; temperatura ambiente: 7 días (14).

—*Periodo evaluado:* primer año de implementado el sistema (8/8/1999 al 7/8/2000)

—Información obtenida de los registros de elaboración de la UMIV, planillas de dispensación diaria de estupefacientes (discriminadas por sala y paciente) e historias clínicas.

—Se efectúa un estudio costo/efectividad, teniendo en cuenta las siguientes pautas:

- Comparación de costos referidos a la preparación de las jeringas precargadas versus las ampollas de morfina 10 mg.
- Evaluar el impacto sobre:
 - Sistema de distribución de medicamentos.
 - Trabajo de personal de enfermería.
 - Calidad de atención brindada al paciente (15-17).

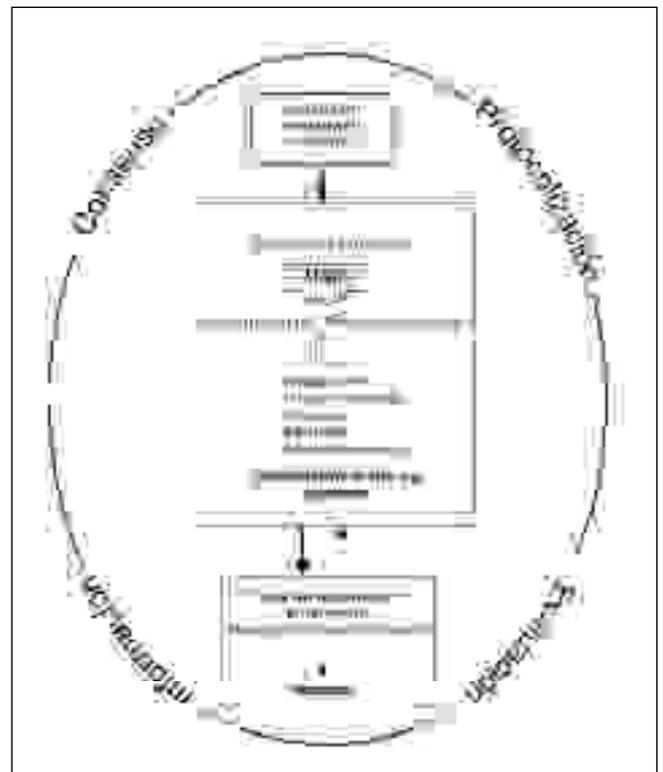


Fig. 1.- Sistema de utilización de mezclas intravenosas.

RESULTADOS

—*Comparación de costos directos* para las dos alternativas de morfina: jeringas precargadas y ampollas por 10 mg.

- Servicio en que se implementó el proyecto: Unidad de Terapia Intensiva Adultos:
 - Nº de camas: 16.
 - Nº de ingresos en el periodo: 1.565.
 - Nº de pacientes tratados en el periodo evaluado: 530.
 - Nº de partidas elaboradas: 81.
 - Nº de dosis elaboradas: 2.904 jeringas precargadas de morfina 1mg/ml x 3 ml.
 - Materias primas utilizadas:
 - 45 amp. morfina 20 mg.
 - 22 fco. amp. morfina 400 mg.

Estos insumos son de producción propia, ya que el Servicio de Farmacia cuenta con un Laboratorio de elaboración de Inyectables, lo cual no sólo disminuye los costos a evaluar, sino que también facilitó la creación de la Unidad de Mezclas Intravenosas.

- Promedio consumo de jeringas por paciente: 5,47.
- Promedio jeringas dispensadas por día: 7,95.
- Promedio días de tratamiento por paciente: 0,91.

—*Costos directos de jeringas precargadas:*

45 amp. morfina 20 mg (\$1 c/u) *	\$ 45,00
22 fco. amp. morfina 400 mg (\$8 c/u)*	\$ 176,00
Jeringas y agujas (\$0,069 c/u)	\$ 200,00
Solución fisiológica sachets x 100 ml (\$0,96c/u)	\$ 77,76
Material para envase y rotulado	\$ 25,00
Horas/trabajo para envasado y rotulado**	\$ 69,00
TOTAL	\$ 592,76

*: producción interna. **: no se considera el tiempo que demanda al Farmacéutico en la UMIV por considerarse equivalente, o menor, al de Enfermería para preparación en Sala de internación.
Nota: en Argentina la relación de cambio es 1 peso (\$) equivale a 1 dólar estadounidense (u\$s).

En base a lo anterior podemos determinar:

- * Costo de cada jeringa precargada: \$ 0,20.
- * Precio de facturación de cada jeringa de 3 mg = costo de 1 ampolla de 10 mg de morfina (\$7,00) dividido 3 = \$2,30.
- * Rentabilidad por jeringa: 1,050%.

—*Relación de costos de jeringas precargadas versus ampollas de morfina:*

Teniendo en cuenta la metodología de trabajo antes de implementar este sistema, se comparan los costos de ambas alternativas.

- Ampollas: para esta indicación se utilizaba 1 ampolla de 10 mg de Morfina por turno de Enfermería (4 turnos diarios), el remanente se descartaba.

- Número de pacientes del periodo: 530, con un promedio de 0,91 días de tratamiento.

• Total de ampollas que hubieran sido utilizadas: 2.120.

- Costos:

ampollas (costo producción interna: \$ 1,0 c/u)	\$ 2.120,00
jerings (costo \$ 0,20 c/u)	\$ 592,76

—*Costo del descarte de remanentes por turnos de Enfermería:*

Por razones de seguridad se descartaba el remanente de la dilución de ampolla de morfina (llevado a volumen con solución fisiológica en una jeringa y realizado por el personal de Enfermería en la sala), cuando finalizaba cada turno de Enfermería, dichos turnos son de seis horas cada uno.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que:

- *Ahora:* un paciente utiliza, en promedio, 6 dosis de 3 mg por día = 18 mg morfina en total.

• *Antes:* se usaban 4 ampollas 10 mg morfina por paciente por día = 40 mg.

* Se descartaban 22 mg morfina por paciente por día, que podemos considerar equivalentes a 2 ampollas de 10 mg.

* En el periodo evaluado fueron tratados 530 pacientes, con un promedio de 0,91 días de tratamiento, teniendo en cuenta lo anterior se hubieran descartado, en total, 1.060 ampollas de morfina de 10 mg.

* Valorado lo descartado se hubieran facturado 1.060 amp x \$7,00 c/u (precio promedio de venta al público) = \$7420,00 de medicamentos no utilizados, a ello hay que sumarle el costo "legal" de ser un estupefaciente.

—*Facturación:*

• Si se hubieran dispensado las 2.120 ampollas de morfina de 10 mg, acorde a la modalidad de trabajo previa a la implementación de las jeringas precargadas:

$$2120 \times \$ 7,00 \text{ c/u} = \$ 14.840,00$$

• Con el nuevo sistema de dispensación de jeringas, teniendo en cuenta que no existe descarte: $2.904 \times \$ 2,30 = \$ 6.679,20$

• Se evita lo que se podría considerar una sobrefacturación a las Obras Sociales.

• *Ganancia neta sin pérdida por el descarte:*

Facturado (2.904 jeringas x \$ 2,30)	\$ 6.679,20
Costo (2.904 jeringas x \$ 0,20)	\$ 592,76
	\$ 6.086,52

DISCUSIÓN

—*Efectividad:*

• Se disminuye la posibilidad de complicaciones que pueden ocasionar problemas en la farmacoterapia, ya que la elaboración de la mezcla de fluidoterapia intravenosa

se realiza en ambiente estéril, en la dosis prefijada, evitando posibles errores de cálculo (subdosis, sobredosis), incompatibilidades y contaminación de la mezcla. Se dispensan las jeringas en forma diaria, individualizado por paciente.

Esto no sólo representa beneficios de carácter clínico, sino también una disminución de costos indirectos asociados a errores potenciales.

- Se reduce un costo indirecto como el intangible (asociado a dolor o sufrimiento del paciente), ya que se logró erradicar el recelo al uso de opioides como analgésico en el dolor agudo y crónico, como el caso de la morfina. Sin duda el costo intangible es difícil de cuantificar, pero fácil de observar en la evolución del paciente con dolor hospitalizado. (18)

—*Impacto de este sistema sobre:*

- *Sistema de distribución de medicamentos:* es otro avance en la implementación de preparación y distribución de dosis unitarias de mezclas de fluidoterapia intravenosa, mediante centralización en el Servicio de Farmacia. Hasta la fecha se dispensan las siguientes mezclas: nutrición parenteral total magistral, antibióticos para Neonatología (Ceftazidima 150 mg/ml, Vancomicina 50 mg/ml, Cefotaxima 150 mg/ml en jeringas precargadas por 1 ml), diluciones de heparina para permeabilización de vía (1ui/ml, 10 ui/ml, 50 ui/ml, 500 ui/ml fco. amp 10 ml), midazolam 150 mg/250 ml solución fisiológica de cloruro de sodio (19).

- *Trabajo del personal de Enfermería:* previene la contaminación durante el momento de la dilución (dosis), ya que eran preparadas en los *office* de enfermería, juntamente con el resto de toda la medicación (comprimidos, inyectables de gran volumen, etc.). Disminuye el riesgo de confusiones en su administración (ya que están rotuladas en el cuerpo de la jeringa y en el envase protector). Colabora en el cumplimiento de la farmacoterapia, otorgando al personal de enfermería una respuesta clínica y técnica a parte de sus necesidades respecto a terapia intravenosa, respaldando y agilizando su tarea, disminu-

yendo el tiempo empleado en la administración y evitando demoras innecesarias en la preparación. De esta manera el personal de enfermería dispone de un tiempo (considerado oculto) en el cual optimiza la atención al paciente hospitalizado.

- *Para la atención brindada al paciente:*

La estandarización y normalización de todo este proceso, aumenta la eficiencia y la seguridad, disminuyendo la posibilidad de errores.

La calidad de la atención es el resultado de la suma de esfuerzos de un trabajo interdisciplinario en beneficio del paciente.

La preparación de este tipo de mezclas intravenosas, muy poco frecuente en nuestro medio, que da respuesta a las necesidades del cuerpo clínico, muestra el desarrollo de una política de mejora continua de la prestación por parte del Servicio de Farmacia.

Esta actividad en especial, está contemplada en las Normas de Organización y Funcionamiento de Farmacias en Establecimientos Asistenciales, la cual forma parte del Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica (1).

Estudios de este tipo forman parte de la “gestión de conocimientos” del Servicio de Farmacia, colaborando en la toma de decisiones y permitiendo seleccionar en base a eficiencia y equidad la mejor opción para el nivel de restricción presupuestaria al que están sometidos los Hospitales (5).

La formulación de jeringas precargadas de clorhidrato de morfina 1mg/ml, tienen mejor relación costo efectividad respecto a la utilización de ampollas de clorhidrato de morfina de 10 mg.

Optimizar el funcionamiento de la UMIV es uno de los mecanismos para desarrollar la mejora continua de la calidad del Servicio de Farmacia y lograr una interrelación destacada con el sistema de salud.

La integración con el sistema de distribución de medicamentos es reconocida como un medio para obtener racionalidad, seguridad, eficacia y rentabilidad.

Bibliografía

1. Boletín Oficial N° 29.466. 1ª Sección. Resolución 641/2000. 22 de agosto de 2000. Ministerio de Salud de la Nación. Normas de Organización y Funcionamiento de Farmacias en Establecimientos Asistenciales.
2. Soler Company E, Faus Soler MT, Montaner Abasolo MC. El dolor postoperatorio en la actualidad: un problema de calidad asistencial. *Farm. Hosp* 2000; 24(3):123-35.
3. Ku EC, Wasvary JM, Cash WD. Diclofenac sodium (GP 45840, Voltarén). A potent inhibitor of prostaglandin synthetase. *Biochem Pharmacol* 1975; 24: 641-3.
4. Rorarius MGF, SuominenP, Baer GA, et al. Diclofenac and Ketoprofen for pain treatment after elective caesarean section. *Br J Anaesth* 1993; 70: 293 -7.
5. Code W. NSAIDs and balanced analgesia. *Can J Anaesth* 1993; 40: 401-5.
6. Murphy DF. NSAIDs and postoperative pain: sooner is better than later. *Br Med Journal* 1993; 306: 1493-4.
7. Perttunen K, Kals E, Heinonen J, et al. I.V. Diclofenac in post-thoracotomy pain. *Br J Anaesth* 1992; 68: 474-80.
8. Nuutinen LS, Wuolijoki E, Pentikäin IT. Diclofenac and oxycodone of treatment of postoperative pain: a double blind trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986; 30: 620-4.

9. Okuyama S, Aihara H. The mode of action of analgesic drugs in adjuvant arthritic rats as an experimental model of chronic inflammatory pain: possible central analgesic action of acidic nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Jpn J Pharmacol* 1984; 35: 95-103.
10. Sriwatanakul K, Weiss OF, Alloza JL, et al. Analysis of narcotic analgesic usage in the treatment of portoperative pain. *JAMA* 1983; 250: 926-9.
11. Hodsmann NBA, Burns J, Blyth A, et al. The morphine sparing effects of diclofenac sodium following abdominal surgery. *Anaesthesia* 1987; 42: 1005-8.
12. Kehelet H. Surgical stress: the role of pain and analgesia. *Br J Anaesth* 1989; 63: 189-95.
13. López Timoneda F. Estrategias terapéuticas en el tratamiento del dolor y la inflamación. *Farmacología y Farmacoterapia. Módulo II del Plan Nacional de Formación Continua. Confederación Farmacéutica Argentina (COFA), 2000.*
14. Trissel LA. *Handbook on Injectable Drugs. American Society of Health-System Pharmacists. Bethesda. 10ª Edición, 1998.*
15. Sacristán JA, Badía X, Rovira J. *Farmacoeconomía: Evaluación Económica de medicamentos. Editores Médicos SA. Madrid, 1995.*
16. Lyle Bootman J, Townsend, RJ. *Principles of Pharmacoeconomic. 2ª Edición. Editorial Harvey Whitney Books. Cincinnati. USA, 1996.*
17. Serrais JJ, Massó-Muniesa J, Pérez-Cardelus M, Ribas J. *Costo-efectividad en Nutrición Parenteral. Farm. Clin. 1994; Vol. 11, Nº 2: 164-72.*
18. García Cornejo B. *La Contabilidad de Costes en Centros Sanitarios. Curso de Logística y Gestión Sanitaria. Barcelona, España.*
19. Jiménez Torres, N.V. *Mezclas Intravenosas y Nutrición Artificial. 4ª Edición. Ed. Convaser, 1999. Valencia, España.*