

## El ABC de la analgesia controlada por el paciente

Dra. Mariana Calderón-Vidal,\* Dra. Pamela Luna-Hernández,\*\* Dra. Blanca María Luisa Urrea-Valdez,\*\*\*  
Dra. Ana Lilia Garduño-López\*\*\*

\* Profesora adjunta de Anestesiología, Hospital Médica Sur.  
\*\* Residente de 3er año del Hospital Médica Sur.  
\*\*\* Departamento de Anestesiología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» (INCMNSZ).

Colaborador de Red Mexicana PAIN OUT.  
<http://www.painoutmexico.com>

*Solicitud de sobretiros:*  
Dra. Mariana Calderón-Vidal  
Hospital Médica Sur.  
Puente de Piedra Núm. 150 T2-701,  
Col. Toriello Guerra, 14050,  
Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México.  
E-mail: [ditora@yahoo.com](mailto:ditora@yahoo.com)

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/rma>

### RESUMEN

La analgesia controlada por el paciente (PCA, por sus siglas en inglés: *patient controlled analgesia*) es la administración continua y/o intermitente de analgésicos opioides y no opioides a través de un dispositivo con dosis a demanda y control del paciente. Su mecanismo de acción antinociceptivo tiene efecto en la percepción del control del dolor por el propio paciente, en sinergia, con la acción de los medicamentos. Bajo el concepto de concentración mínima efectiva analgésica, las bombas PCA permiten mantener las concentraciones plasmáticas estables de los fármacos, particularmente de los opioides, disminuyendo la carga de atención al personal de enfermería y la administración de medicamentos «por razón necesaria». Las bombas de PCA cuentan con un intervalo de seguridad que impide la sobredosificación por intentos repetitivos de activación por el paciente de las dosis en bolos, y se ha demostrado que brindan mejores resultados en la analgesia durante las primeras 24 horas (nivel de evidencia moderada). Las rutas más utilizadas son la vía intravenosa y la vía epidural. En esta revisión se presentan los pasos básicos para el uso de estos dispositivos, preparación y programación de bolos o infusiones analgésicas, así como los pasos seguros que deben considerarse durante su empleo (**visite <http://www.painoutmexico.com> para obtener el artículo completo y videos**).

Palabras Clave

### ABSTRACT

*Patient-controlled analgesia (PCA) is the continuous and/or intermittent administration of opioid and non-opioid analgesics through a device with on-demand doses and patient control. Its mechanism anti-nociceptive has an effect on the perception of pain controlled by the patient himself, in synergy, with the action of the medications. Under the concept of minimum effective analgesic concentration, PCA pumps allow the stable plasma concentrations of the drugs, particularly opioids, to be maintained, reducing the nursing staff attention and the administration of drugs «for necessary reason». PCA pumps have a safety interval that prevents overdosing due to repetitive attempts by the patient to activate bolus and has been shown to provide better analgesia during the first 24 hours (moderate level of evidence). The most commonly routes are the intravenous and the epidural. In this review we present the basic steps for the use of these devices, preparation and programming of boluses or analgesic infusions, as well as safety steps during their use (**visit <http://www.painoutmexico.com> to see the full article and vide***

La analgesia controlada por el paciente (PCA por sus siglas en inglés), es la administración continua y/o intermitente de analgésicos opioides y no opioides a través de un dispositivo con dosis a demanda y bajo el control del paciente (1-2). Bajo el concepto de concentración mínima efectiva analgésica (1), las PCA permiten mantener las concentraciones de los fármacos, particularmente de los opioides, evitando picos y valles, disminuyendo la carga de atención a enfermería y retrasando la administración de fármacos en concepto "por razón necesaria" Figura 1.

La ventaja de un sistema infusor tipo PCA radica en que el uso de rescates controlados por el paciente cuenta con un intervalo de seguridad que impide la sobredosificación por intentos repetitivos de activación de las dosis en bolos y se ha demostrado se brindan mejores resultados en la analgesia en las primeras 24 horas (evidencia moderada). Las rutas más utilizadas son la vía intravenosa y la vía epidural. Con el advenimiento de la anestesia regional existen ya literatura al respecto sobre infusiones continuas para analgesia, con publicaciones recientes como la de la revista de Anestesia Regional 2019 donde establecen la evidencia actual de bolos intermitentes vs infusión continua en la analgesia periférica y truncal (7).

**Indicaciones** La Sociedad Americana de Dolor recomienda en sus guías sobre el manejo de dolor agudo postoperatorio el uso de PCA intravenosa cuando se requiera manejo analgésico por vía parenteral (recomendación fuerte con evidencia moderada) (3,4); por tanto en pacientes que sean sometidos a cirugía mayor la utilización de una PCA puede ser de gran beneficio.

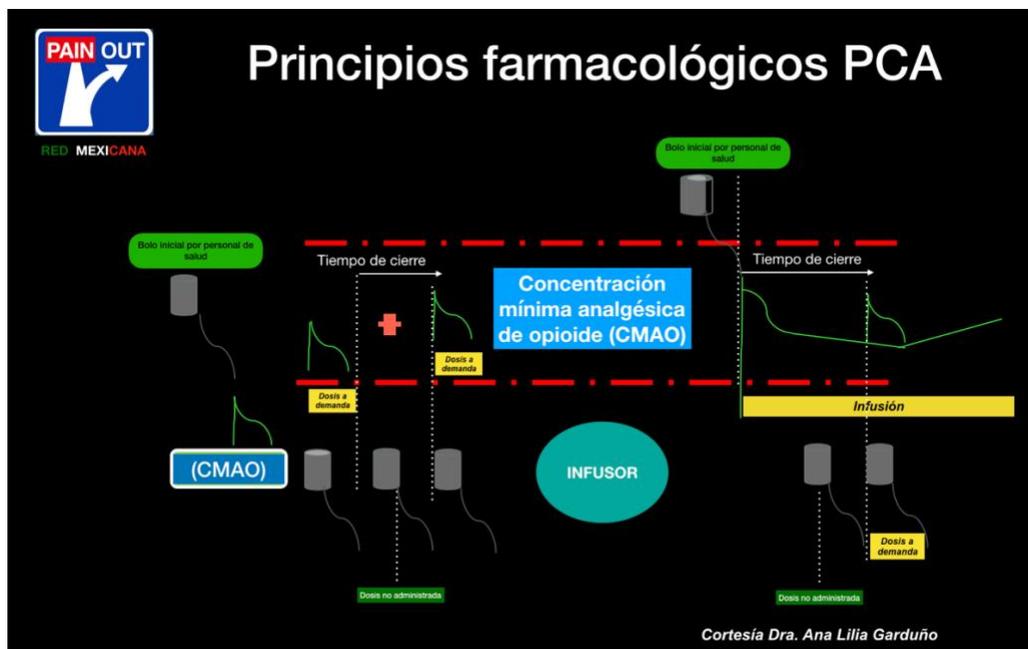
La ruta de administración y la formulación dependerán de la elección del anestesiólogo.

#### Fármacos administrados:

**PCA intravenosa:** Los opioides son los fármacos más estudiados para la vía intravenosa; con el advenimiento de la analgesia multimodal se recomienda la combinación junto con la PCA de otros adyuvantes como ketorolaco, ya sea dentro de la misma preparación o fuera del esquema PCA. Es importante conocer las propiedades farmacológicas, ya que en el caso de utilizar fentanilo, sulfentanilo o alfentanilo es necesario dejar una infusión de apoyo y no solamente la dosis a demanda requerida por el paciente (1,5). (Ver tabla 1)

**PCA epidural y regional:** Los anestésicos locales con o sin combinar con un opioide, son los fármacos más utilizados entre ellos se encuentran bupivacaína, levobupivacaína y ropivacaína. Las concentraciones varían dependiendo del anestésico utilizado, el sitio quirúrgico, el nivel de colocación del catéter y la edad del paciente. La literatura es amplia mencionando infusiones desde 4 hasta 16ml/hr basales más las dosis de rescate (1). Generalmente se utiliza la ropivacaína como anestésico de elección (Ver tabla 1), sin embargo las dosis sugeridas para anestésicos como bupivacaína varían dependiendo del sitio a tratar, es decir concentraciones al 0.125% con una infusión continua de 6-10ml/hr para catéteres torácicos y de 10/16ml/hr en lumbares con dosis a demanda de 2ml y bloqueo de 20min entre dosis (6). Existen adyuvantes muy estudiados en infusiones regionales como la epiclodina.

Figura 1. Principios farmacológicos de la Analgesia Controlada por el paciente.



Cortesía Dra. Ana Lilia Garduño

Tabla 1. Escenarios clínicos con diferentes modalidades de PCA

Escenario Clínico	Masculino 72 años PO de columna lumbar con instrumentación. Hipertenso. 75kg	Fem. 33 años PO de cesárea con catéter epidural en L1-L2	Fem de 68 años PO de laparotomía exploradora, obesa. Peridural en L1-L2	Fem 33 años con quemaduras de 2º grado en 60% SCQ. 60kg
Modalidad PCA	Intravenosa	Epidural	Epidural	Intravenosa
Medicamentos para la PCA	Fentanilo + ketorolaco	Ropivacaína	Ropivacaína + fentanilo	Buprenorfina + ketamina
Dosis	Fentanilo: 0.4 a 1mcg/kg/hr  Elige la dosis más pequeña al ser paciente geriátrico y sin exposición previa a opioides	Concetraciones desde 0.1% al 0.2%  Concentración al 0.1%	Concentraciones de 0.1 al 0.2% para ropivacaína Herida más grande con mayor número de dermatomas y paciente geriátrico Concentración al 0,15%	Inicio desde 0.2mcg/kg/hr de buprenorfina. Elegir la dosis más pequeña. Monitoreo de efectos adversos
Preparación	1mg de fentanilo + 90mg de ketorolaco, en volumen total de 100cc	100mg de ropivacaína en 100cc de volumen total	150mg de ropivacaína + 300mcg de fentanilo en 100cc de vol total	400mcg de buprenorfina + 50mg de ketamina en vol total de 100cc
Cálculo de infusión	0.4 x 75kg= 30mcg de fenta. Hay 10mcg/ml en la infusión La infusión queda a 3ml/hr	Infusión continua a 3ml por hora	Infusión continua a 4ml por hora por el nivel de bloqueo deseado y el nivel donde fue posicionado el catéter	0.25 x 60= 15 Infusión continua de 3.7 ml por hora
Dosis a demanda y tiempo de bloqueo	3 dosis de 0.3mcg/kg 2.2ml cada 20 min (total 3 por hora)	3 dosis de 3.5ml por hora con bloqueo de 20min	3 dosis de 3.5ml por hora con bloqueo de 20min	4 dosis de 5ml. Bloqueo de 15min entre dosis
Duración de la analgesia sin dosis a demanada	Aproximadamente 45 horas	33 horas	25 horas	22 horas

Las ventajas potenciales de los dispositivos PCA son el rápido inicio del efecto, minimiza el intervalo para dosis de rescate o por razón necesaria rompiendo así el ciclo del dolor, puede ajustarse a la intervariabilidad individual y brinda gran satisfacción y control al paciente. Sin embargo hay que recordar los potenciales errores y costos que pueden generarse: en el caso de costos directos se debe tener los cartuchos y los fármacos que dependiendo la sede varían entre 1000 y 2000 pesos mexicanos; en el caso de costos indirectos el entrenamiento al personal y la supervisión de los mismos (gran porcentaje de los errores se deben a falta de capacitación del personal).

La clave en el manejo de este tipo de dispositivos es el entrenamiento del personal y del mismo paciente. Las dosis a demanda deben ser controladas por el paciente y no abrumarlo con el número de rescates que él puede disponer (para eso se programa por el médico). En el caso de las PCA peridurales se recomienda NO perder el nivel de bloqueo alcanzado por lo que la pronta restitución del cartucho a su fin no debe de prolongarse o se sugiere restituir el cartucho cuando aún falten dos dosis horarias.

Debe tenerse en cuenta un plan de transición de la analgesia PCA a la vía IV o VO.

## REFERENCIAS

1. Sherman B, Enu I, Sinatra R: Patient-Controlled Analgesia Devices and Analgesic Infusion Pumps. En Sinatra et al: Acute Pain Management 2009, Cambridge; pp.302-321
  2. Ferrante FM, Orav EJ, Rocco AG, Gallo J. A statistical model for pain in patient-controlled analgesia and conventional intramuscular opioid regimens. *Anesthesia and Analgesia* 1988; 67:457-61.
  3. Chou R, et al: Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *The Journal of Pain*, 2016 , Volume 17 (2), 131 - 157
  4. McNicol ED, Ferguson MC, Hudcova J. Patient controlled opioid analgesia versus non-patient controlled opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 6. doi: 10.1002/14651858.CD003348.pub3.
  5. 'Onaka H, Ishikawa M, Mizuguchi Y, Uchida E, Sakamoto A. Evaluation of Postoperative Pain ;Control and Quality of Recovery in Patients Using Intravenous Patient-Controlled Analgesia with Fentanyl: A Prospective Randomized Study. *J Nippon Med Sch.* 2016;83(4):158-66. doi: 10.1272/jnms.83.158.
  6. Schwenk E, Baratta, J, Gandhi, K; Viscusi. E: "Setting Up an Acute Pain Management Service" *Anesthesiology Clinics* (2014); 32: 893-210.
  7. Jagannathan R, Niesen A, D'Souza R & Johnson R. "Intermittent bolus versus continuous infusion techniques for local anesthetic delivery in peripheral and truncal nerve analgesia: the current state of evidence". *Reg Anesth & Pain Med* (2019); 44: 447-451.
-