

Analgesia endovenosa continua versus analgesia endovenosa intermitente para reemplazo total de rodilla primario: análisis de la calidad analgésica, tiempo de hospitalización y costos económicos

Iglesias SL,* Rodríguez-Urmenyi C,** Mangupli MM,* Pioli I,* Gómez J,* Allende BL*

Instituto Allende de Cirugía Reconstructiva de los Miembros, Córdoba-Argentina

RESUMEN. *Introducción:* La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) define el dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial. La arthroplastía total de rodilla es una de las cirugías ortopédicas que cursa con más dolor en las primeras 24-48 horas, por lo que precisa de una terapia multimodal de analgesia. El objetivo de este trabajo es comparar dos modos analgésicos endovenosos diferentes aplicados a pacientes sometidos a cirugía de arthroplastía total de rodilla primaria, analizando la calidad analgésica, el tiempo de hospitalización y los costos económicos. *Material y métodos:* Estudio prospectivo, comparativo y simple ciego conformado por 42 pacientes intervenidos quirúrgicamente de arthroplastía total de rodilla secundaria a artrosis degenerativa en el período comprendido entre Mayo de 2016 y Mayo de 2017. *Resultados:* La distribución del dolor mostró diferencias significativas ($p < 0.0401$) entre ambos grupos, indicando que la aplicación de analgesia mediante bomba continua controla este síntoma de manera temprana. El tiempo de hospitalización promedio fue diferente en los grupos ($p = 0.001$); se estimaron alrededor de 15 horas menos siguiendo el protocolo de bomba continua. Además, esta estrategia es globalmente más económica. *Conclusión:* La bomba de infusión continua de analgesia compara-

ABSTRACT. *Background:* The International Association for the Study of Pain (IASP) defines pain as an unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage. Total knee arthroplasty is one of the orthopedic surgeries that manifests more pain in the first 24-48 hours, needing a multimodal analgesic therapy. The objective of this work is to compare two different intravenous analgesic modes applied to patients undergoing a primary total knee arthroplasty, analyzing the quality of pain control, hospital stay and costs. *Material and methods:* Simple blind, comparative and prospective study comprised of 42 patients operated of total knee arthroplasty secondary to degenerative arthritis in the period between May 2016 and May 2017. *Results:* The distribution of pain showed significant differences ($p < 0.0401$) between both groups, indicating that the application of continuous pump for analgesia controls this symptom early. The hospital stay, on average, was different in the groups ($p = 0.001$), estimating about 15 hours less following the use of continuous pump. This strategy is globally more economic. *Discussion:* The continuous infusion pump of analgesia compared with intermittent formal intravenous regimen showed better control of pain, decreasing the perception of pain by the

Nivel de evidencia: IV

* Cirujano Ortopedista.

** Médica Anestesióloga.

Dirección para correspondencia:

Iglesias Santiago L

Obispo Oro 461 10 B, PC 5000, Córdoba-Argentina. Tel: +54 9 2302 464499

E-mail: santiglesias07@hotmail.com

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

da con la analgesia endovenosa reglada intermitente logró un mejor control del dolor, disminuyendo la percepción del mismo por parte del paciente, con una mejor tolerancia a la fisioterapia y reduciendo, en promedio, 15 horas de hospitalización y, por ende, los costos finales aproximados de la cirugía.

Palabras clave: Analgesia, bomba, costo, continua, intermitente, prótesis de rodilla.

patient, bettering the tolerance to physical therapy and reducing, on average, 15 hours of hospital stay, and thus, the final costs of the surgery.

Key words: Analgesia, pump, cost, continuous, intermittent, knee replacement.

Introducción

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) define el dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial.¹

El dolor postquirúrgico es un dolor de carácter agudo secundario a una agresión directa o indirecta que se produce durante el acto quirúrgico, pero que no incluye solamente el dolor debido a la técnica quirúrgica en sí, sino también el originado por la técnica anestésica, las posturas inadecuadas, contracturas musculares, distensión vesical y/o intestinal, etcétera.²

Existen dos mecanismos implicados en la producción del dolor postoperatorio: el primero, por una lesión directa sobre las fibras nerviosas de las diferentes estructuras afectadas por la técnica quirúrgica y el segundo, por la liberación de sustancias algógenas capaces de activar y sensibilizar diferentes órganos perceptores del dolor (nociceptores).³

La artroplastía total de rodilla es una de las cirugías ortopédicas que cursa con más dolor en las primeras 24-48 horas del postoperatorio, por lo que precisa de una terapia multimodal, como es la asociación de bloqueos nerviosos y administración de analgésicos centrales, antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y opioides, así como analgésicos de rescate para proporcionar un sinergismo terapéutico adecuado. El control del dolor agudo postoperatorio constituye el objetivo principal para conseguir una recuperación quirúrgica adecuada, lo que implicará una disminución de la estancia hospitalaria y, por tanto, de los recursos económicos. Desde el punto de vista médico, implica una reducción de la morbilidad, un mayor nivel de confort experimentado por el paciente y una rehabilitación satisfactoria más rápida.^{4,5,6,7,8}

El control del dolor postoperatorio tras una artroplastía total de rodilla (ATR) sigue siendo un reto que motiva un fuerte impacto en los pacientes y el sistema sanitario en su conjunto. En la actualidad existe consenso sobre las primeras 24 a 36 horas, en las cuales el dolor es referido como severo en 60% de los pacientes; la intensidad del mismo disminuye considerablemente a partir del tercer día postoperatorio.² Esta alta incidencia de dolor severo es un factor limitante de la movilización postoperatoria precoz.⁹

En la actualidad, el objetivo primordial de la analgesia postoperatoria es proporcionar al paciente el confort suficiente que le permita retornar de forma rápida a su vida habitual con los mínimos efectos secundarios posibles y facilitar su rehabilitación funcional precoz.⁷

Se han utilizado diferentes estrategias analgésicas para minimizar el dolor tras este tipo de cirugía. Algunos autores sugieren que las técnicas regionales (bloqueos nerviosos periféricos y analgesia neuroaxial) resultan beneficiosas en comparación con las terapias analgésicas endovenosas que utilizan analgésicos puros, AINE y opioides,¹⁰ mientras que otros refieren igualdad para ambas técnicas.^{9,10,11}

Los criterios de selección de la analgesia postoperatoria deben adaptarse al tipo de intervención quirúrgica, el abordaje y los factores de riesgo asociados con el paciente.⁹ Los conceptos de manejo multimodal del dolor y polifarmacia racional se comenzaron a aplicar en el afán de utilizar distintas técnicas analgésicas y/o varios fármacos que en combinación generen un correcto manejo del dolor a mínimas dosis y con la menor cantidad de efectos adversos posibles.^{8,11,12,13} Entre las técnicas analgésicas aplicables, la perfusión continua de drogas endovenosas permite obtener una concentración estable en sangre o plasma cuando se alcanza el estado de equilibrio. En comparación con la administración de bolos endovenosos intermitentes, las perfusiones continuas evitan las fluctuaciones en las concentraciones plasmáticas (picos y valles) y logran mayor estabilidad del fármaco en el organismo.¹⁰

El objetivo de este trabajo es comparar dos modos analgésicos endovenosos diferentes aplicados a pacientes sometidos a cirugía de artroplastía total de rodilla primaria para lograr la mejor satisfacción y confort posibles del paciente durante su estadía hospitalaria. Se comparará un esquema analgésico endovenoso en infusión continua durante las primeras 48 horas postquirúrgicas con el modo analgésico endovenoso intermitente. Los objetivos secundarios son analizar el tiempo de hospitalización de los pacientes sometidos a ambos esquemas analgésicos y los costos económicos, estimando la relación costo/beneficio de acuerdo con cada protocolo.

Material y métodos

Estudio prospectivo, comparativo y simple ciego conformado por 42 pacientes intervenidos de artroplastía total de

rodilla secundaria a artrosis degenerativa en el período comprendido entre Mayo de 2016 y Mayo de 2017. Todos los pacientes recibieron anestesia raquídea para llevar a cabo el procedimiento quirúrgico y se les realizó también una infiltración analgésica intraarticular antes del cierre de la herida.

La anestesia raquídea se llevó a cabo con aguja Whitacre «punta de lápiz» descartable 27 G x 3 1/2 en el espacio intervertebral L3-L4. La dosis utilizada fue de 15 mg de bupivacaína hiperbárica 0.5% con 20 gammas de fentanilo. Todos los pacientes se sometieron a monitorización cardiovascular continua (oximetría, cardioscopía y presión arterial no invasiva) a lo largo de todo el acto quirúrgico. La infiltración analgésica intraarticular se realizó tras la colocación de la prótesis articular y antes del cierre de la herida quirúrgica, diluyéndose 10 mg de clorhidrato de morfina, 60 mg de ketorolaco y 20 ml de duracaína 0.5% con epinefrina en 100 cm³ de solución fisiológica. La solución de infiltración se inyectó en los tejidos blandos de la región externa, posterior e interna de la articulación.

Los pacientes se dividieron en dos grupos. Protocolo 1: 20 pacientes que recibieron un esquema analgésico reglado por 48 horas de 1 g de paracetamol cada ocho horas vía oral, 30 mg de ketorolaco cada ocho horas vía endovenosa y media ampolla de klosidol (dextropropoxifeno 50 mg-dipirona 1,500 mg) de rescate cada seis horas según necesidad. Protocolo 2: 22 pacientes que recibieron analgesia endovenosa continua por 48 horas con 5 mg/h de tramadol, 100 mg/h de dipirona y 4.5 mg/h de diclofenaco.

Fueron criterios de exclusión para este trabajo: pacientes a los que se les hubiera realizado artroplastía de rodilla por razones diferentes a artrosis degenerativa, aquéllos con cirugía de rodilla previa y antecedentes de alergia conocida a alguna de las drogas utilizadas, pacientes bajo tratamiento siquiátrico, abusos de alcohol y/o drogas, úlceras gastroduodenales activas o antecedente de hemorragias gastrointestinales e insuficiencia renal y/o hepática.

Técnica quirúrgica: En todos los pacientes se utilizó un abordaje anterior de rodilla, se realizó una artrotomía parapatelar medial estándar y se les colocó una prótesis de rodilla de titanio estabilizada posterior (PFC-Sigma/ATTUNE. DePuy). El procedimiento se llevó a cabo con el empleo de un torniquete femoral (sólo durante el momento del cementado, 20 minutos promedio) para obtener un campo exangüe con el fin de conseguir una mejor técnica de interdigitación del cemento. Se dejó drenaje por un lapso de 24 horas.

Todos los pacientes fueron controlados periódicamente por el personal médico y de enfermería a lo largo de su estadía en la institución. Se realizó control de la herida a las 48 horas. Todos recibieron profilaxis antitrombótica según recomendación del Servicio de Hematología. El comienzo de la fisioterapia fue durante el primer día postquirúrgico en dos turnos diarios (mañana y tarde) hasta el momento del alta.

Los datos fueron recolectados a través de una encuesta que se le entregó al paciente. Se utilizó la escala numérica de cero a 10 para valorar el dolor (cero = ausencia de do-

lor y 10 = el peor dolor imaginable) desde su aparición, a las seis y 12 horas postquirúrgicas y durante cada sesión de fisioterapia (FT) hasta el alta hospitalaria. La función motora fue valorada mediante la escala de Bromage (1: puede levantar la pierna, 2: incapacidad de elevar la pierna extendida, pero capaz de flexionar las rodillas, 3: incapacidad de flexionar las rodillas, pero capaz de flexionar los tobillos y 4: incapacidad de mover las piernas por completo) al finalizar el acto quirúrgico y a la hora postquirúrgica; finalmente, se midió el tiempo total de recuperación motora en minutos.

Se cuantificaron las horas de hospitalización totales del paciente hasta el alta hospitalaria y se valoraron los costos económicos de cada esquema analgésico durante las primeras 48 horas.

Análisis estadístico

Se utilizaron medidas de tendencia central para la descripción de las variables recogidas; con el fin de estimar asociaciones y prueba de hipótesis de diferencias entre ambos grupos, se ajustaron mediante máxima verosimilitud, modelos lineales generalizados para respuesta gamma (variable continua, tiempo y costos) y multinomial (variable ordinal, escala de dolor), controlando por edad y sexo de los pacientes. El protocolo 1 (analgesia común) fue utilizado como base para las comparaciones. Los análisis fueron llevados a cabo en STATA v. 14 (Stata Corp, Texas, 2015).

Resultados

Fueron analizados 42 pacientes de ambos sexos (13/29 masculino/femenino, respectivamente), con edad promedio de 67 (DE 6.8) años, siendo homogénea en ambos ($p = 0.868$); 57% correspondieron a la rodilla derecha, con tiempos promedio de cirugía semejantes ($p = 0.321$) e iguales a 105.41 (DE 3.5) y 113.10 (DE 3.4) minutos, respectivamente para la rodilla derecha e izquierda. La asignación de los protocolos (1: analgesia común y 2: bomba continua) no estuvo asociada a estas características (sexo, $p = 0.426$; rodilla, $p = 0.372$).

La percepción del dolor por parte del paciente fue analizada usando una graduación que reagrupó en cuatro categorías a la escala EVA: 1. Sin dolor, 2. Dolor leve (1-3), 3. Dolor moderado (4-6) y 4. Dolor severo (mayor a 7). Respecto a los protocolos, valorada inmediatamente después de la cirugía, la distribución del dolor mostró diferencias significativas ($p < 0.0401$) entre ambos grupos, lo que indica que la aplicación de analgesia mediante bomba continua controla este síntoma (por debajo de la categoría 3) de forma temprana. Esta tendencia también se mantiene luego de una hora de realizarse la cirugía: aquellos pacientes sometidos al protocolo 2 tuvieron 4.15 ($p < 0.01$) veces más posibilidades de presentar dolor moderado o menor respecto a aquéllos del protocolo 1.

Cabe señalar que el tiempo transcurrido luego de la cirugía y hasta la aparición del dolor fue independiente del

sexo ($p = 0.502$), la edad ($p = 0.885$, *Figura 1*) y rodilla ($p = 0.656$), aunque presentó asociación leve con el protocolo ($p = 0.070$), mostrando menor valor en el grupo tratado con bomba continua. La *Tabla 1* muestra la estadística descriptiva de las principales características analizadas en este estudio. Se observa que el tiempo de recuperación fue diferente en función del protocolo: los pacientes que recibieron analgesia intermitente requirieron, en promedio, 47% más horas.

Indagando la escala ordinal del dolor desde un enfoque múltiple, ajustando por el tiempo de cirugía ($p = 0.248$), ésta no presentó asociación con respecto al sexo ($p = 0.113$) y la edad ($p = 0.186$); como ya se mencionó, sí mostró patrones diferentes conforme al protocolo, existiendo un riesgo disminuido a las categorías mayores de la escala EVA para el protocolo 2. Así, los sujetos que recibieron el protocolo 1 tuvieron al menos cuatro (IC 95%: 4.02-9.32, $p < 0.01$) veces más posibilidad de sufrir dolor moderado y severo, respecto a los que recibieron el protocolo 2. La *Figura 2* ilustra las distribuciones de la escala del dolor según protocolo. Por último, los pacientes que manifestaron mayor percepción

del dolor fueron, en su mayoría, de sexo femenino, con edad mayor a 64 años y recibieron analgesia intermitente.

La *Figura 3* presenta las distribuciones de la escala del dolor reportada por los pacientes en cada protocolo sometidos a cuatro días consecutivos de fisioterapia. Las tendencias en el tiempo fueron diferentes ($p = 0.026$) entre protocolos: ya en el segundo día de fisioterapia, el grupo asistido con bomba continua de analgesia reportó como máximo dolor leve, mientras que los que recibieron analgesia intermitente aún manifestaron dolor moderado o severo.

Respecto a indicadores de costo, el tiempo de hospitalización, en promedio, fue diferente en los grupos según el protocolo recibido ($p = 0.001$, *Tabla 1*): los sujetos con analgesia intermitente requirieron 23% más horas. En términos predictivos, para grupos poblacionales semejantes a los estudiados en el presente trabajo, se estiman alrededor de 15 horas (IC 95% 7.10-23.15) menos de hospitalización siguiendo el protocolo de bomba continua.

La *Tabla 1* también muestra los costos medios totales y desagregados por rubro (fármacos y hospitalización). A nivel de fármacos (por su propia definición), el protocolo 2

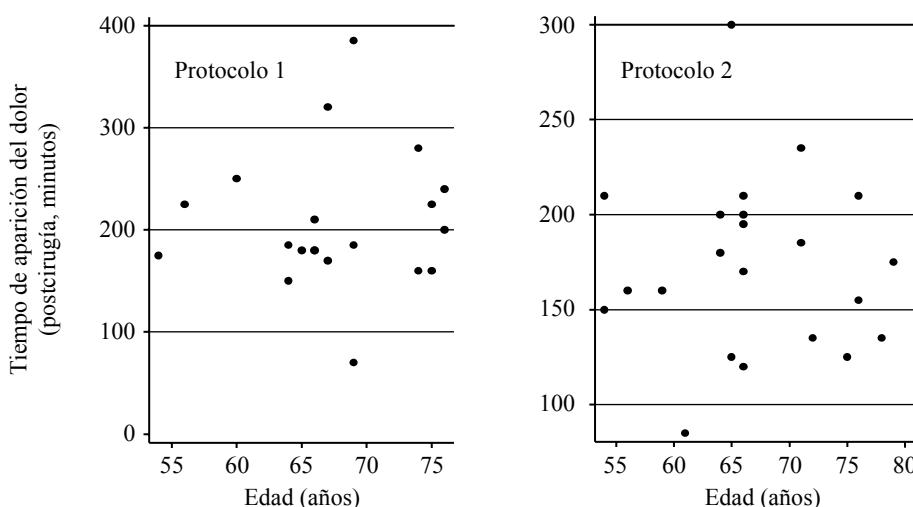


Figura 1:

Diagramas de dispersión entre el tiempo de aparición del dolor luego de la cirugía (en minutos) y la edad (en años) de los pacientes según el protocolo.

Tabla 1: Estadísticos; resumen de las características cuantitativas evaluadas en función del protocolo aplicado en los dos grupos de pacientes.

Protocolo	Variable	Media	DE [§]	Mínimo	Máximo
1	Tiempo de aparición del dolor [†]	206.52	67.04	70.00	385.00
	Tiempo de recuperación [†]	213.10	42.91	120.00	285.00
	Tiempo de internación [‡]	82.50	11.54	72.00	99.00
	Costo de los fármacos [‡]	306.36	66.46	246.34	437.04
	Costo de internación [‡]	3,906.10	570.84	3,498.20	4,664.10
	Costo total [‡]	4,212.46	582.48	3,744.34	5,101.14
2	Tiempo de aparición del dolor [†]	173.64	46.53	85.00	300.00
	Tiempo de recuperación [†]	145.45	27.98	100.00	190.00
	Tiempo de internación [‡]	67.45	14.19	48.00	96.00
	Costo de los fármacos [‡]	351.73	-	351.73	351.73
	Costo de internación [‡]	3,339.00	745.77	2,332.00	4,564.00
	Costo total [‡]	3,690.73	745.61	2,683.73	5,015.73

[§] Desviación estándar; [†] en minutos; [‡] en horas; [‡] en pesos argentinos.

presentó costos, en promedio, mayores ($p = 0.0026$), aunque en lo que concierne al costo de hospitalización y total, la analgesia mediante bomba continua fue más económica de forma significativa respecto a la analgesia común ($p =$

0.009 y $p = 0.0163$, respectivamente). Evaluando los costos de estos dos rubros relativos al costo total, los costos de fármacos en el protocolo 1 no superaron 8% del costo total (10% para el protocolo 2). Como se desprende, los costos de hospitalización representan más de 90% del gasto total; por ende, su impacto en el costo total es muy significativo. Los resultados indican que en el protocolo 1, 92.65% del costo atribuible a hospitalización es superior al 90.01% correspondiente al protocolo 2; por lo tanto, la estrategia de analgesia mediante bomba continua es globalmente más económica, ya que se disminuye el tiempo de hospitalización de los pacientes que reciben este protocolo.

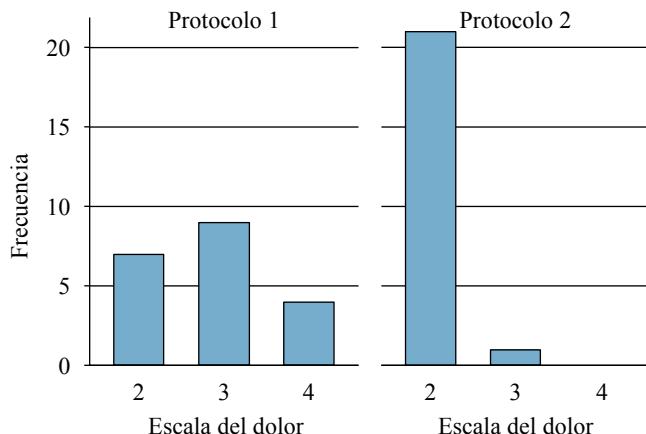
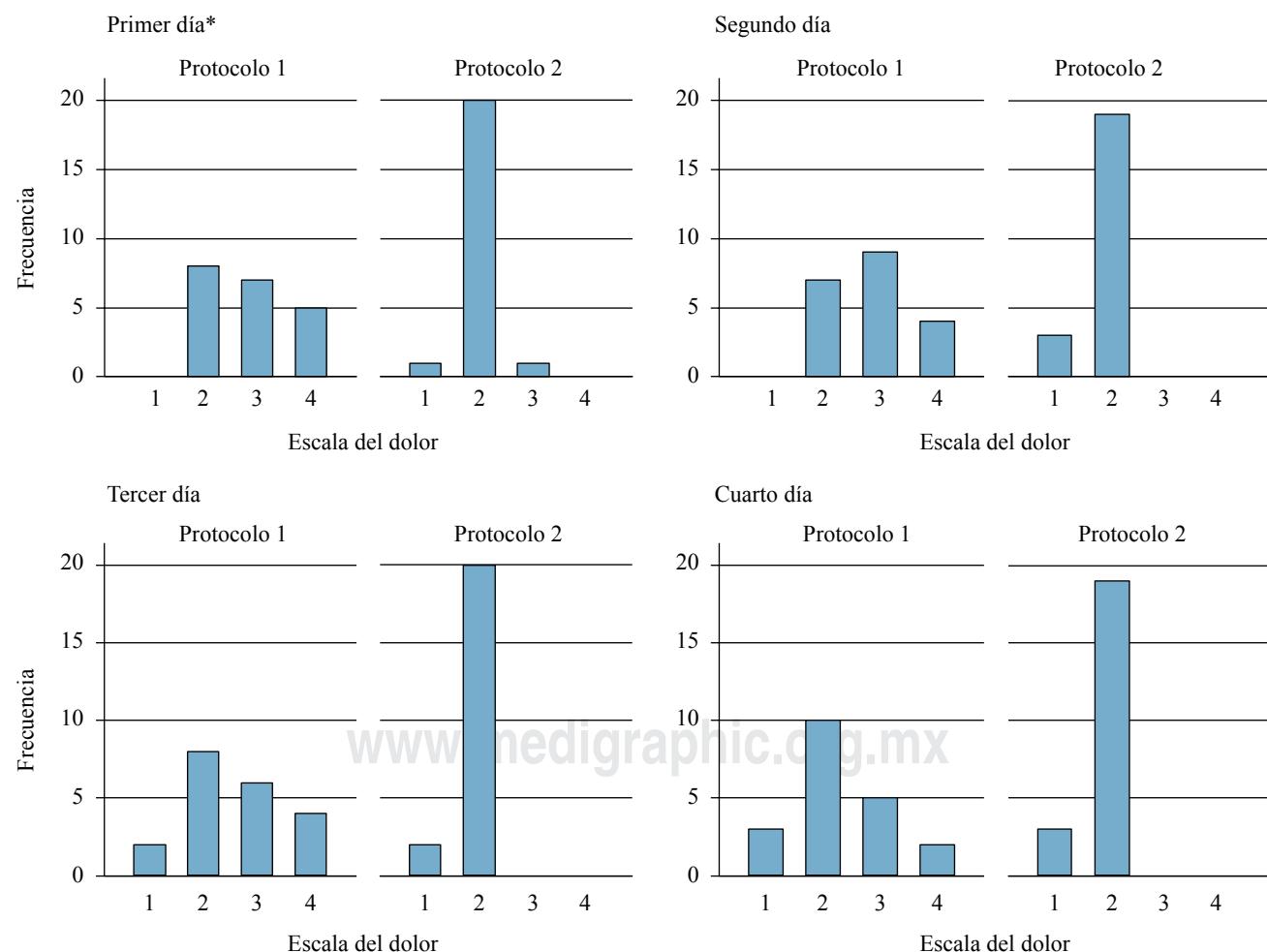


Figura 2: Diagrama de barras de la escala del dolor según el protocolo.



*Después de la cirugía

Figura 3: Diagrama de barras de la escala del dolor bajo tratamiento de fisioterapia, en el tiempo y según protocolo.

dolor agudo es un desafío; actualmente se continúan investigando formas de mejorar la atención al paciente. Una estrategia es el manejo multimodal, que puede aliviar el dolor en muchos pacientes.^{8,14}

Puolakka y sus colaboradores encontraron que los factores que predijeron el desarrollo de dolor crónico después de una artroplastía total de rodilla incluyeron dolor postoperatorio severo, dolor preoperatorio de larga evolución y sexo femenino.¹⁵ En el presente trabajo se demostró que el nivel de dolor postoperatorio agudo no se relacionó con el sexo ni con la edad; tampoco con el tiempo de cirugía.

El adecuado control del dolor agudo postoperatorio permite una recuperación postoperatoria más rápida, con menor morbilidad para el paciente, rehabilitación precoz y menor estancia hospitalaria.^{6,7,8} Similares resultados se obtuvieron en el presente análisis, donde aquellos pacientes con mejor manejo del dolor (protocolo 2) lograron niveles satisfactorios de tolerancia a la fisioterapia diaria y redujeron los días de estancia hospitalaria.

En nuestro trabajo, al comparar la analgesia endovenosa intermitente con la analgesia endovenosa continua, logramos mejores resultados con el protocolo 2, existiendo 4.15 veces más posibilidades de presentar menos dolor que en el protocolo 1. En contraposición, Pope y sus colegas,¹⁶ en su trabajo de 443 artroplastías de rodilla, combinaron distintos métodos de anestesia (a saber, anestesia general, anestesia raquídea, bloqueo del nervio femoral y morfina intratecal); observaron que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con respecto al manejo del dolor postquirúrgico y la estancia hospitalaria.

Sibia y su equipo,¹⁷ en su análisis de los costos de internación en Medicare luego de una artroplastía de cadera o rodilla, revelaron un ahorro considerable para el sistema de salud al comparar dos versus tres días de hospitalización, demostrando un costo mayor de \$2,014 dólares en las artroplastías totales de cadera y de \$1,814 dólares en las artroplastías totales de rodilla. En nuestro estudio, se observó una disminución de los costos y, por ende, de los costos totales, al reducir un día el tiempo de hospitalización de los pacientes sometidos a una artroplastía de rodilla y tratados con bomba de infusión continua de analgésicos.

Como limitación del trabajo podemos considerar una muestra pequeña de pacientes.

La artroplastía total de rodilla es una de las cirugías ortopédicas que cursa con más dolor en las primeras 24-48 horas del postoperatorio, por lo que es necesario su control para lograr una mayor satisfacción del paciente, una rehabilitación postquirúrgica más rápida y una menor estancia hospitalaria. En nuestro trabajo observamos que el uso de la bomba de infusión continua de analgesia comparada con

la analgesia endovenosa intermitente logró un mejor control del dolor, disminuyendo la percepción del mismo y permitiendo mejor tolerancia a la fisioterapia, con una reducción promedio de 15 horas de hospitalización y de los costos finales de la cirugía.

Bibliografía

1. Maheshwari AV, Blum YC, Shekhar L, Ranawat AS, Ranawat CS. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat Orthopaedic Center. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(6): 1418-23.
2. Beausier M, Atchabahian A, Dufeu N. Regional anesthesia and the perioperative period: basis and principles. *Tech Reg Anesth Pain Manag.* 2008; 12(4): 171-7.
3. Fiscella LF, Bazet EP. Aspectos generales del dolor postoperatorio: 1.a parte. Estudio comparativo entre Nalbufina, Buprenorfina, y Dipirona-D-Propoxifeno mediante analgesia endovenosa continua (AEC) para el control del dolor postoperatorio. *Rev Col Anest.* 1990; 18(51): 51-76.
4. Charlton E. Treatment of postoperative pain. In: Giamberardino M, ed. *An updated review refresher course syllabus IASP Scientific Program Committee.* Pain; 2002. pp. 351-6.
5. Hollmann MW, Wieczorek KS, Smart M, Durieux ME. Epidural anesthesia prevents hypercoagulation in patients undergoing major orthopedic surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2001; 26(3): 215-22.
6. Tali M, Maaroos J. Lower limbs function and pain relationships after unilateral total knee arthroplasty. *Int J Rehabil Res.* 2010; 33(3): 264-7.
7. Bonnet F, Marret E. Postoperative pain management and outcome after surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2007; 21(1): 99-107.
8. Salcedo-Zunino L, Iglesias S, Ruchelli L, Allende BL. Bloqueo femoral vs. infiltración periaricular en reemplazo total de rodilla primario. *Rev ACARO.* 2015; 1(2): 81-8.
9. Kehlet H. Procedure-specific postoperative pain management. *Anesthesiol Clin North America.* 2005; 23(1): 203-10.
10. Krechel SW, Bildner J. CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability. *Paediatr Anaesth.* 1995; 5(1): 53-61.
11. Gan TJ, Lubarsky DA, Flood EM, Thanh T, Mauskopf J, Mayne T, et al. Patient preferences for acute pain treatment. *Br J Anaesth.* 2004; 92(5): 681-8.
12. Wheeler M, Oderda GM, Ashburn MA, Lipman AG. Adverse events associated with postoperative opioid analgesia: a systematic review. *J Pain.* 2002; 3(3): 159-80.
13. Blumenthal S, Min K, Marquardt M, Borgeat A. Postoperative intravenous morphine consumption, pain scores, and side effects with perioperative oral controlled-release oxycodone after lumbar discectomy. *Anesth Analg.* 2007; 105(1): 233-7.
14. McCartney CJ, Nelligan K. Postoperative pain management after total knee arthroplasty in elderly patients: treatment options. *Drugs Aging.* 2014; 31(2): 83-91.
15. Puolakka PA, Rorarius MG, Roviola M, Puolakka TJ, Nordhausen K, Lindgren L. Persistent pain following knee arthroplasty. *Eur J Anaesthesiol.* 2010; 27(5): 455-60.
16. Pope D, El-Othmani MM, Manning BT, Sepula M, Markwell SJ, Saleh KJ. Impact of age, gender and anesthesia modality on postoperative pain in total knee arthroplasty patients. *Iowa Orthop J.* 2015; 35: 92-8.
17. Sibia US, Turcotte JJ, MacDonald JH, King PJ. The cost of unnecessary hospital days for Medicare joint arthroplasty patients discharging to skilled nursing facilities. *J Arthroplasty.* 2017; 32(9): 2655-7.