

# Estudio comparativo para el manejo del dolor en el reemplazo total de rodilla: infiltración tisular intraoperatoria versus bloqueo de nervios periféricos

CÉSAR PESCIALLO, DIEGO MANA, GERMÁN GARABANO, FERNANDO LOPREITE y HERNÁN DEL SEL

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires*

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo de este trabajo es comparar la infiltración intraoperatoria de los tejidos blandos periarticulares versus la utilización de bloqueos de los nervios periféricos (ciático y femoral) para el manejo del dolor posoperatorio de la artroplastia total de rodilla.

**Materiales y Métodos:** Se evaluaron, en forma prospectiva, 60 pacientes tratados, que fueron divididos en dos grupos iguales: grupo A, con infiltración intraoperatoria y grupo B, con bloqueo de los nervios femoral y ciático antes de la cirugía.

**Resultados:** El dolor fue significativamente menor en el grupo B (bloqueados) que en el grupo de control A (infiltrados) entre las 4 y las 8 horas poscirugía ( $p = 0,008$ ). Al segundo y al tercer días de la cirugía, la curva de dolor se invirtió y fue estadísticamente menor en el grupo A ( $p = 0,009$  y  $p = 0,023$ , respectivamente).

**Conclusiones:** Al evaluar los resultados se observó que ambos métodos fueron eficaces para el tratamiento del dolor posquirúrgico e, incluso, para disminuir el consumo de opiáceos. Los bajos niveles de dolor y el menor uso de opiáceos en el posoperatorio inmediato dieron lugar a una mejor rehabilitación y a un mayor bienestar general para el paciente.

**PALABRAS CLAVE:** Artroplastia de rodilla. Dolor. Analgesia. Bloqueo de nervios periféricos.

**COMPARATIVE STUDY FOR PAIN MANAGEMENT IN TOTAL KNEE REPLACEMENT: INTRAOPERATIVE TISSUE INFILTRATION VERSUS PERIPHERAL NERVE BLOCK**

Recibido el 14-5-2013. Aceptado luego de la evaluación el 5-9-2014.  
Correspondencia:

Dr. DIEGO MANA  
mana.diego@gmail.com

## ABSTRACT

**Background:** The aim of this study is to compare intraoperative infiltration of periarticular soft tissues versus the use of peripheral nerve blocks (sciatic and femoral) for postoperative pain management in total knee arthroplasty.

**Methods:** We prospectively evaluated 60 patients who were divided into two equal groups: group A, with intraoperative infiltration and group B, with femoral and sciatic nerve block before surgery.

**Results:** Pain was significantly lower in group B (block) than in the control group A (infiltration) at 4 and 8 hours after surgery ( $p = 0.008$ ). Two and three days after surgery, pain curve was inverted and it was statistically lower in group A ( $p = 0.009$  and  $p = 0.023$ , respectively).

**Conclusions:** Results showed that both methods were effective in the treatment of pain after surgery and even to reduce opiate use. Low levels of pain and less use of opioids in the immediate postoperative period led to a better rehabilitation and comfort of the patient.

**KEY WORDS:** Knee replacement. Pain. Analgesia. Peripheral nerve block.

## Introducción

La artroplastia total es un procedimiento exitoso para tratar la patología degenerativa avanzada de la rodilla. Un problema habitual es el importante dolor posoperatorio que manifiestan los pacientes sometidos a un recambio articular.

Se han implementado numerosos métodos para controlar el dolor, entre ellos:<sup>1</sup> anestésicos intradurales y extradurales,<sup>2</sup> catéter peridural,<sup>3</sup> bloqueo de los nervios periféricos (femoral, ciático y obturador),<sup>4</sup> inyección intramuscular de opioides,<sup>5</sup> inyección intraarticular de anestésicos y opioides,<sup>6</sup> antiinflamatorios no esteroideos y opioides por vía intravenosa u oral. El empleo de estos métodos no está exento

de efectos adversos, como náuseas, vómitos, cefaleas, aumento de la tensión arterial, estreñimiento, retención urinaria, fleo, síndrome confusional y depresión respiratoria, entre otros.<sup>6-10</sup>

En un estudio previo, con una infiltración tisular intraoperatoria, obtuvimos una disminución significativa del dolor luego de la cirugía.<sup>11</sup> Siguiendo esa línea de investigación, decidimos realizar una comparación prospectiva entre la infiltración intraoperatoria de los tejidos blandos periarticulares y el bloqueo de los nervios periféricos (ciático y femoral) antes de la cirugía.

El objetivo de este trabajo es comparar la infiltración intraoperatoria de los tejidos blandos periarticulares y el empleo de bloqueos de los nervios periféricos (ciático y femoral) para el manejo del dolor después de la artroplastia total de rodilla.

## Materiales y Métodos

Se diseñó un protocolo prospectivo. Se evaluaron 60 pacientes tratados en nuestro Centro, entre junio de 2009 y diciembre de 2009, que fueron incluidos de forma consecutiva y aleatorizada. Se establecieron así dos grupos de 30 pacientes: grupo A (rodillas impares), con una infiltración intraoperatoria y grupo B (rodillas pares), con bloqueo de los nervios femoral y ciático inmediatamente antes de la cirugía y sin infiltración.

Se excluyó a los pacientes con: 1) alergia conocida a alguno de los fármacos por utilizar (ropivacaína, clonidina o morfina), 2) antecedente de síndrome de dolor crónico o patología psiquiátrica; 3) adicción a una o más drogas lícitas o ilícitas; 4) antecedentes de enfermedad cardíaca o arritmias que requirieran un monitoreo especial, 5) antecedente de cirugía de revisión protésica o reemplazo articular bilateral en un tiempo quirúrgico.

Todos los pacientes completaron una ficha personal que registraba el dolor según una escala analógica visual (EAV) a las 4, 8, 12, 24, 48, 72, 96 y 120 horas posteriores a la cirugía. De los registros de enfermería se controló el número de rescates de opiáceos solicitados por cada paciente en los mismos horarios. También, se tomó nota de los efectos adversos, las complicaciones y la rehabilitación posoperatoria de cada uno. Los datos fueron recolectados por dos de los autores (D.M. y G.G.). Los pacientes fueron controlados con respecto al dolor y al consumo de opiáceos hasta el momento del egreso hospitalario. El seguimiento posterior se basó estrictamente en la existencia o no de complicaciones.

Siempre se administró anestesia raquídea y se utilizó manguito hemostático. Se realizó un abordaje pararrotuliano interno. Luego del acto operatorio, se dejaron dos drenajes por 48 horas. Ambos grupos recibieron el mismo esquema de analgesia posoperatoria con bomba de analgesia continua (150 mg de dextropropoxifeno más 150 mg de diclofenac en goteo de 21 ml/hora) durante los primeros 2 días, y rescates de morfina (1 ampolla de 10 mg diluida en 10 ml de solución fisiológica) a infundir 2 ml por vía intravenosa de rescate, según requerimiento del paciente. Después de 48 horas, se cambió la analgesia a la vía oral (75 mg de diclofenac c/12 horas, coadyuvado con 20 gotas de tramadol de rescate a solicitud del paciente). Todos recibieron 40 mg de enoxaparina diaria, por vía subcutánea, para profilaxis de la trombosis venosa profunda.

En ambos grupos, la rehabilitación posoperatoria comenzó el mismo día de la cirugía con ejercicios isométricos en la cama. Luego de retirados los drenajes (48 horas), los pacientes realizaron bipedestación y marcha con andador.

El estudio incluyó a 60 pacientes (30 en cada grupo), con mayor número de mujeres en ambos grupos. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con respecto a la edad. El grupo A (con infiltración) tenía una media de la edad de 68.3 años (rango de 36 a 82 años) y el grupo B (con bloqueos), de 70.7 años (rango de 54 a 83 años), según la prueba de Mann-Whitney ( $p = 0,585$ ).

Las patologías que motivaron el reemplazo articular fueron: gonartrosis primaria (53 casos), gonartrosis secundaria a osteonecrosis del cóndilo medial (3 casos), artritis reumatoide (3 casos) y gonartrosis asociada a recurvatum de 15° (un caso). Cuarenta y cuatro rodillas presentaron deseos en varo y 16, en valgo (22 y 8, respectivamente, en cada grupo). El número de rodillas derechas e izquierdas fue igual en ambos grupos: 18 y 12, respectivamente. La diferencia respecto del índice de masa corporal entre los grupos no fue significativa (grupo A: promedio 29,5 y grupo B: 28,9) ( $p = 0,767$ ). En cuanto al tiempo de internación, tampoco se observaron diferencias: promedio de 4.66 días para el grupo A y de 4.7 para el grupo B.

Al evaluar la intensidad del dolor con la EAV, donde 0 indica ausencia de dolor y 10 el peor dolor imaginable, no hubo diferencias en cuanto al dolor antes de la cirugía entre ambos grupos (8,1 y 7,9, respectivamente).

### *Técnica de infiltración<sup>11</sup>*

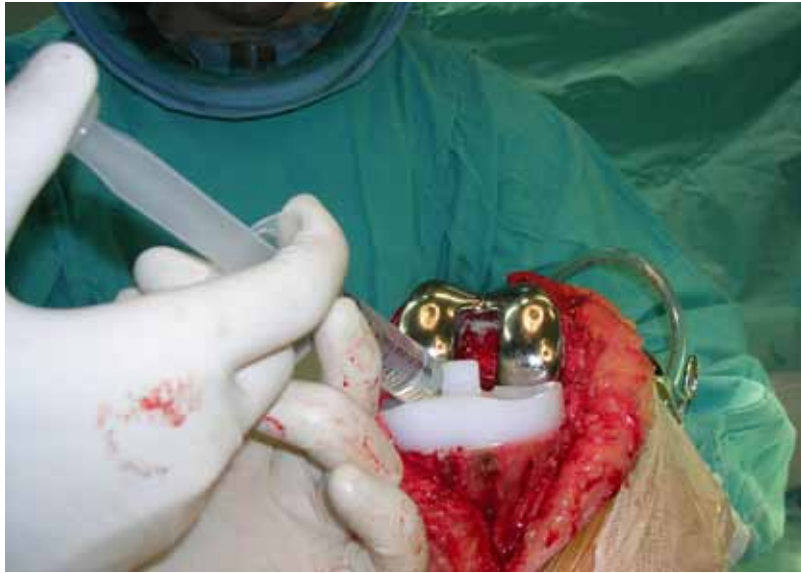
En el grupo A, luego de colocar el implante definitivo y de desinflar el manguito hemostático, se realizó la infiltración antes del cierre de la herida. Se utilizaron 40 ml de solución anestésica (20 ml de ropivacaína 7,5 mg/ml diluida en 20 ml de solución fisiológica más clonidina 0,1 µg más morfina 4 mg).

Con la rodilla a 90° de flexión y la prótesis luxada, se procede a infiltrar 20 ml en la cápsula posterior y por detrás, aspirando previamente para no hacerlo en el espacio intravascular (Fig. 1) y con los 20 ml restantes se infiltra la zona donde se realizó la artrotomía y la liberación de las partes blandas, el aparato extensor y los tendones de la pata de ganso (Fig. 2). Se debe tener especial cuidado de no infiltrar el tejido celular subcutáneo.

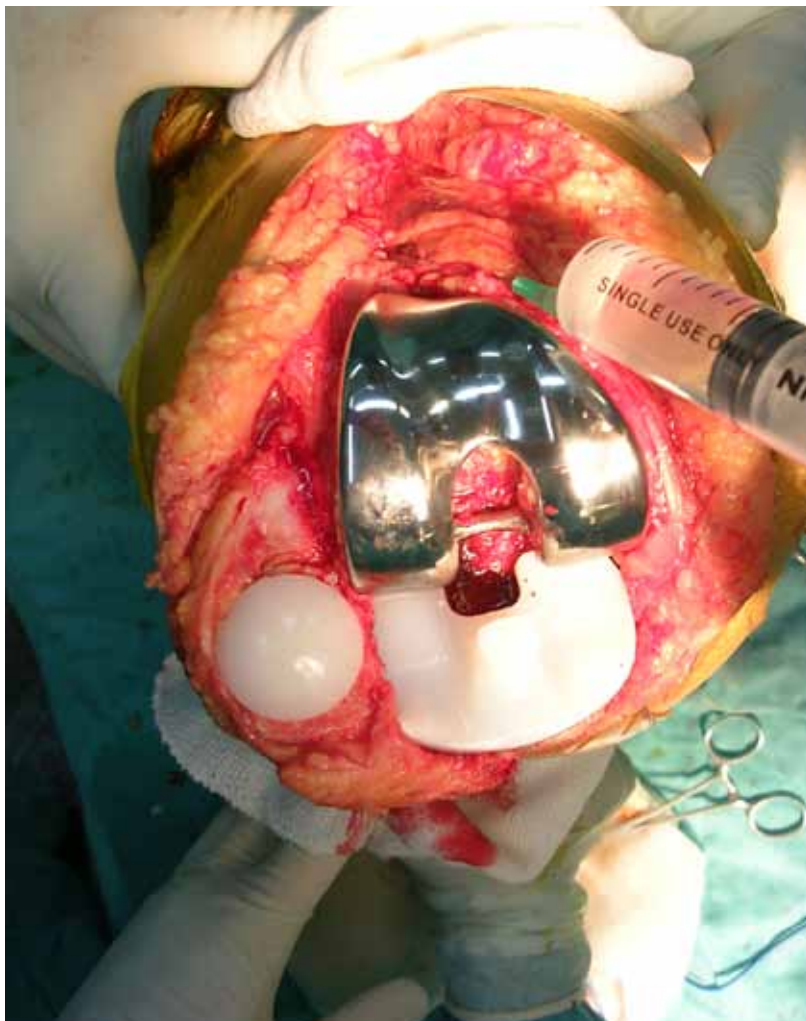
### *Técnica de bloqueo de los nervios femoral y ciático por vía anterior<sup>12</sup>*

En el grupo B, antes de aplicar la anestesia raquídea, se realiza el bloqueo de los nervios femoral y ciático con asistencia de un neurolocalizador digital. Ambos nervios se abordan por vía anterior.

*Técnica de bloqueo del nervio femoral:* se toman como reparo anatómico el pliegue inguinal y la arteria femoral, inmediatamente lateral a la arteria discurre el nervio. Se filtran con lidocaína al 1%, entre 4 y 5 ml, la piel y los músculos del muslo; luego, con una aguja aislada de neurolocalización, se procede a identificar el nervio. Se inicia el procedimiento con 1 mA de intensidad del neurolocalizador; lo que se busca es la movilización rotuliana producto de la contracción cuadricepsal. Se disminuye entonces la intensidad de la estimulación hasta 0,4 mA y se inyecta una solución de bupivacaína al 0,25%, 20 ml más ropivacaína al 0,5%, 20 ml, más clonidina, 75 µg.



**Figura 1.** Infiltración de la cápsula posterior.



**Figura 2.** Zona de artrotomía y liberación de las partes blandas.

*Técnica de bloqueo del nervio ciático:* tomando el mismo punto de referencia previo, utilizado para el bloqueo del femoral, posicionándose entre 3 y 4 cm a distal, se infiltran la piel y los músculos del muslo con lidocaína al 1%, entre 6 y 7 ml. Este procedimiento se inicia con una intensidad mayor en el neurolocalizador (1,5-1,7 mA). Se introduce la aguja aislada de neurolocalización, en forma perpendicular, tratando de evitar el contacto con el fémur, situación bastante frecuente y que produce malestar en el paciente. Cuando se observa estímulo en el pie, ya sea flexión o extensión plantar o eversión del pie, se comienza a disminuir la estimulación eléctrica (0,4-0,5 mA) y se inyecta la misma solución anestésica local (Figs. 3 y 4).

Es importante tener en cuenta para la rehabilitación, que en los pacientes con bloqueo de nervio periférico, el bloqueo motor puede extenderse por horas, y esto podría provocar eventuales caídas al piso. Es recomendable siempre controlar la recuperación motora antes de que el paciente inicie la bipedestación y la marcha.

**Figura 3.** Marcaciones anatómicas tomadas como referencia para realizar los bloqueos de los nervios femoral y ciático en el muslo izquierdo.



**Figura 4.** Diferentes marcaciones anatómicas tomadas como referencia para realizar los bloqueos de los nervios femoral y ciático en el muslo derecho. Nótese la utilización del neurolocalizador.

### Resultados

Al analizar los valores manifestados por los pacientes en el posoperatorio, ambos grupos se comportaron de forma diferente. Todos los datos fueron recolectados y evaluados por dos de los autores (D.M. y G.G.). Luego de la valoración estadística, descubrimos que, según la EAV, el dolor en el grupo B (bloqueados) fue significativamente menor que en el grupo de control A (infiltrados) entre las 4 y las 8 horas poscirugía ( $p = 0,008$ ). Al segundo y al tercer días poscirugía, la curva de dolor se invirtió y fue estadísticamente menor en el grupo A ( $p = 0,009$  y  $p = 0,023$ , respectivamente) (Fig. 5).

Quando se evaluó el consumo de opioides de rescate de ambos grupos, también se notaron diferencias. La valoración estadística mostró una diferencia significativamente menor en el grupo B (bloqueados) entre las primeras 4 y 8 horas luego de la cirugía ( $p = 0,019$ ). Diecinueve de los pacientes infiltrados requirieron rescates con morfina, mientras que, en el grupo con bloqueo, sólo 10 lo hicieron. En las horas siguientes, las diferencias entre ambos grupos no fueron estadísticamente significativas, pero pudo observarse un mayor consumo de analgésicos de rescate con una tendencia significativa en el grupo B (bloqueados) en el tercero y el cuarto días (Fig. 6).

		TIEMPO									
		0-4 h	4-8 h	8-12 h	24 h	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	
OPIOIDES	A Con infiltración	2,3	1,1	2,7	2,3	1,5	0,6	0,4	0,2	0	
	B Con bloqueos	1,2	1,1	2	3,8	3,5	1,8	0,5	0,3	0,06	

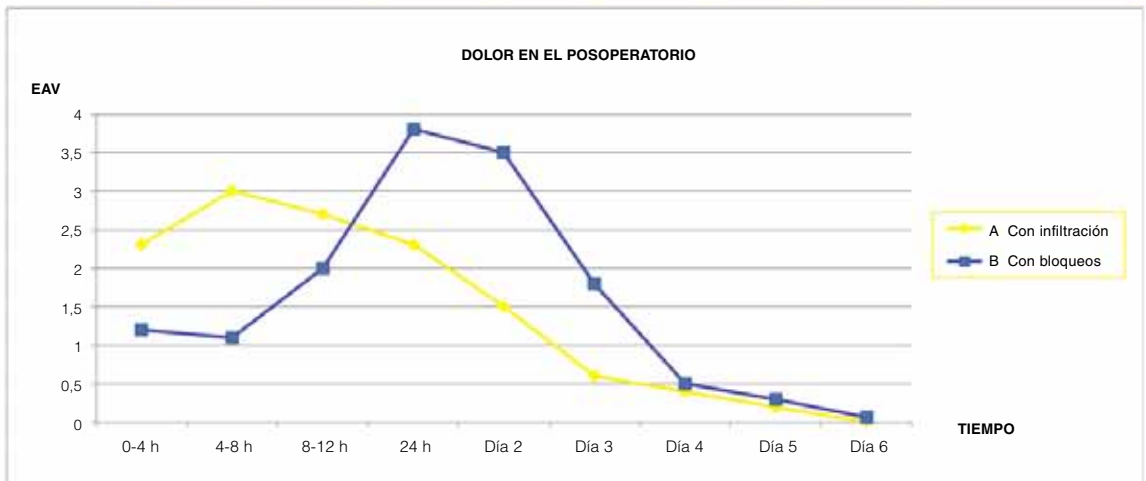


Figura 5. Diferencias según escala analógica visual entre los grupos con infiltrado y con bloqueo.

		TIEMPO									
		0-4 h	4-8 h	8-12 h	24 h	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	
OPIOIDES	A Con infiltración	0,5	0,7	0,8	0,8	0,2	0,1	0,06	0	0	
	B Con bloqueos	0,2	0,4	0,6	1,2	0,5	0,5	0,4	0,1	0	

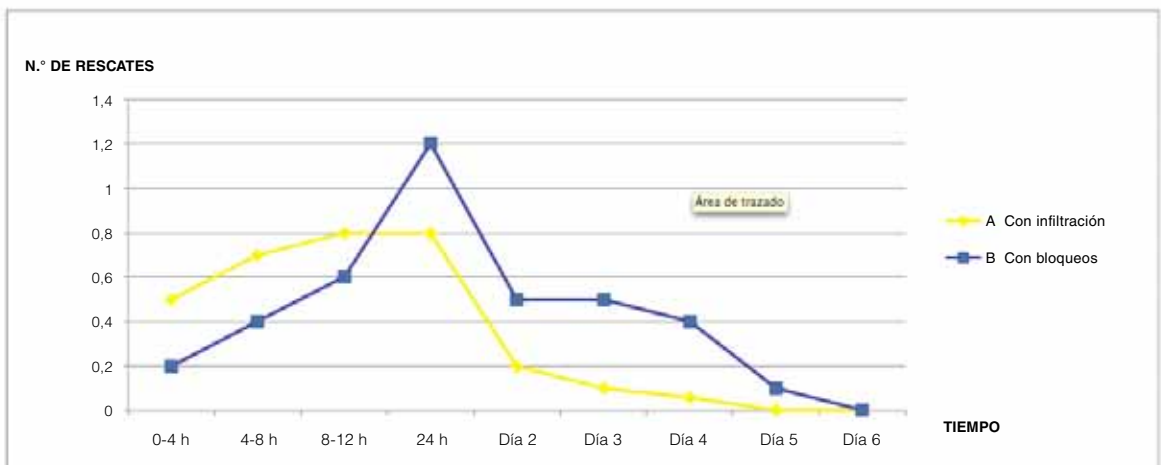


Figura 6. Consumo de opioides por grupos.

Treinta y nueve pacientes tuvieron signos o síntomas secundarios (21 en el grupo A y 18 en el B). Siete pacientes del grupo infiltrado y 4 del grupo bloqueado tuvieron náuseas o vómitos. Un paciente del grupo A sufrió un aumento de tensión arterial. Diez pacientes del primer grupo y 8 del segundo grupo experimentaron episodios aislados de fiebre ( $>38^{\circ}\text{C}$ ); en todos los casos, se administraron agentes antitérmicos y se controló la curva térmica. Hubo 5 casos de cefalea: 3 en el grupo A y 2 en el B.

Además, en el grupo A, un paciente sufrió una trombosis venosa profunda que requirió tratamiento médico y otro, una celulitis en la herida que curó espontáneamente con aplicación de hielo local y antibióticos. Un paciente del grupo A presentó una infección protésica aguda, que requirió la revisión con retiro del implante y colocación de un espaciador de cemento con antibióticos. En ninguno de los casos, se relacionó con la administración de estos fármacos o fue una reacción a ellos.

No se registraron episodios de caída de propia altura en los grupos de estudio.

## Discusión

El dolor luego del reemplazo total de rodilla continúa siendo un problema en la práctica, a pesar del uso de opioides por vía intravenosa. Además de la incomodidad, el dolor intenso que pueden experimentar los pacientes puede demorar la deambulaci3n, reducir la tolerancia a la terapia f3sica y, tal vez, afectar, en 3ltima instancia, la amplitud de movimiento articular definitivo.<sup>13,14</sup>

En los 3ltimos a3os, utilizamos habitualmente una infiltraci3n tisular intraoperatoria para el tratamiento del dolor luego de un reemplazo total de rodilla. En un trabajo que ya publicamos, qued3 demostrada la disminuci3n del dolor medido seg3n la EAV hasta el cuarto d3a posoperatorio ( $p < 0,01$ ) y del consumo de opioides, con una diferencia significativa en comparaci3n con el grupo de control (en las primeras horas poscirug3a).<sup>11</sup>

En este trabajo, quisimos determinar si el bloqueo de nervios perif3ricos (femoral y ciático) por v3a anterior era m3s eficaz que la infiltraci3n tisular intraoperatoria para el tratamiento del dolor o el consumo de opiáceos en el posoperatorio luego de un reemplazo total de rodilla primario.

Mauerhan y cols. evaluaron la utilidad de una inyecci3n intraarticular de morfina (5 mg) o de bupivaca3na (50 mg) aplicada inmediatamente luego del cierre de la herida quir3rgica, a trav3s del tubo de drenaje, que se clame3 por 45 minutos. Realizaron controles hasta las 48 horas posoperatorias y encontraron una m3nima variaci3n de corta duraci3n en la reducci3n del dolor con respecto al grupo de control que recib3 una inyecci3n de soluci3n fisiol3gica. Los resultados fueron estad3sticamente significativos en las primeras 4 horas.<sup>15</sup> Ritter y cols. tambi3n investigaron la eficacia de una inyecci3n intraarticular con simila-

res caracter3sticas que Mauerhan y cols., pero realiz3ndola por 24 horas, sin hallar diferencias significativas.<sup>16</sup>

Autores, como Badner<sup>1</sup> y Browne<sup>6</sup> evaluaron la utilidad de una inyecci3n intraarticular, en bolo, luego del cierre de la herida. Si bien demostraron una disminuci3n del uso de narc3ticos en el posoperatorio, la diferencia con el grupo de control no fue significativa.

Todos los autores mencionados aplicaron una inyecci3n intraarticular de soluci3n anest3sica. A diferencia de ellos, nosotros efectuamos una infiltraci3n tisular periarticular. Lombardi y cols. estudiaron el uso de una inyecci3n intraoperatoria de 0,25% de bupivaca3na, epinefrina y morfina. Inyectaron las dos terceras partes en los tejidos blandos y el tercio restante, dentro de la articulaci3n. Observaron menor dolor posoperatorio inmediato y menos p3rdida de sangre, y necesitaron menor cantidad de rescates con opiáceos.<sup>17</sup> Vendittoli y cols. informaron similares resultados con una t3cnica parecida.<sup>18</sup>

El tratamiento del dolor posoperatorio en las artroplastias requiere el uso de analg3sicos antiinflamatorios y opiáceos que act3an sobre el sistema nervioso central y que pueden provocar diferentes efectos adversos y complicaciones. Esta situaci3n exige la cooperaci3n y coordinaci3n de un equipo multidisciplinario integrado por anestesi3stas, traumat3logos, m3dicos cl3nicos y personal de enfermer3a, quienes se ocupar3n de la analgesia en los per3odos preoperatorio, intraoperatorio y posoperatorio.<sup>3-5,19,20</sup>

El bloqueo de los nervios perif3ricos antes de la cirug3a contin3a ganando aceptaci3n como un m3todo alternativo que reduce el dolor posoperatorio, el uso de opioides y, posiblemente, el tiempo de internaci3n.<sup>13</sup> Los m3todos de analgesia perif3rica para el reemplazo total de rodilla incluyen: analgesia epidural, bloqueo del nervio femoral y bloqueo de los nervios femoral y ciático, mediante inyecci3n 3nica o por infusi3n continua.

El bloqueo del nervio femoral por una inyecci3n 3nica provee un bloqueo sensorial eficaz en el territorio sensitivo de los nervios femoral y obturador.<sup>21</sup> El bloqueo del nervio femoral es tan eficaz como la analgesia epidural en el tratamiento del dolor posoperatorio, y provoca menos efectos secundarios.<sup>2</sup> Complementar esta t3cnica agregando un bloqueo de nervio ciático proporciona, te3ricamente, una reducci3n adicional del dolor por el bloqueo de se3al de la regi3n posterior de la rodilla. Varios autores mostraron que el uso de un bloqueo femoral aislado puede reducir el dolor y el consumo de opioides luego de la cirug3a.<sup>10,22</sup> La adici3n del bloqueo del nervio ciático parece mejorar el bienestar y la satisfacci3n del paciente.<sup>12</sup> No hay demasiada bibliograf3a hasta el momento que compare el bloqueo aislado del nervio ciático con el bloqueo del nervio femoral y del ciático juntos, y los resultados son diversos.<sup>13</sup>

El bloqueo continuo epidural, del plexo lumbar y del nervio femoral, solo o con el nervio ciático, mejora el control del dolor y reduce el consumo de opioides luego de la cirug3a, pero tiene como costo otros posibles proble-

mas, como sangrado epidural (con uso de terapia antiagregante), disminución del control motor, retención urinaria y daño nervioso.<sup>18,22</sup>

Hunt y cols., en un estudio de 88 pacientes en quienes realizaron diferentes bloqueos periféricos, observaron la reducción significativa del dolor hasta 48 horas después de la cirugía y un menor consumo de opioides hasta las 36 horas. El agregado del bloqueo ciático al bloqueo femoral produjo una disminución mayor del consumo de analgésicos y, también, del dolor.<sup>22</sup>

Pocos autores compararon el manejo de la analgesia utilizando una infiltración tisular o un bloqueo de los nervios periféricos como plantea el objetivo del presente trabajo.

Toftdahl y cols. compararon recientemente el uso de analgesia intraarticular y periarticular con un bloqueo del nervio femoral continuo. En el estudio, se incluyeron al azar 80 pacientes en dos grupos. Los resultados muestran que no hay un riesgo aumentado de complicaciones utilizando la infiltración, mejora el manejo del dolor en las primeras 24 horas e, incluso, mejora la habilidad para movilizarse en los pacientes que recibieron la infiltración tisular y no el bloqueo de nervio femoral.<sup>23</sup>

Parker y cols., que combinan ambos procedimientos: infiltración tisular intraoperatoria con bloqueo preoperatorio del nervio femoral, incluso con reinfusión del débito del drenaje, informan buenos resultados tanto en el control del dolor como en la seguridad de la reinfusión.<sup>24</sup>

En nuestra experiencia, al evaluar los resultados obtenidos, pudimos observar que ambos métodos son eficaces para tratar el dolor luego de la cirugía, e incluso para disminuir el consumo de opiáceos. Si se observa la Figura 5,

el promedio de mayor dolor de ambos grupos en el posoperatorio nunca superó un valor de 4 (EAV), para una escala que llega a 10. La diferencia fue que los pacientes con la infiltración tuvieron una curva de dolor que fue disminuyendo, en forma progresiva, desde la cirugía. En cambio, los pacientes con bloqueo tuvieron un primer día sin dolor y comenzaron a sentirlo en el segundo día. Esto último fue experimentado por el paciente como un retroceso en la evolución y, en algunos de ellos, retrasó la rehabilitación.

Las limitaciones de este trabajo son: el bajo número de pacientes por grupo, su heterogeneidad en cuanto a diagnóstico previo y la falta de un tercer grupo control. Los puntos a favor son: los propios de un diseño prospectivo y aleatorizado, se comparan dos métodos útiles y vigentes en la actualidad, escasa bibliografía nacional e internacional que compare ambos métodos.

## Conclusiones

Consideramos que ambos son buenos métodos para el control del dolor posoperatorio luego de la artroplastia total de rodilla, son de bajo costo, de fácil instrumentación después de una adecuada curva de aprendizaje y eficaces para mejorar el curso posoperatorio del paciente, y deben ser parte de un protocolo de abordaje multidisciplinario. Se deberán plantear, en el futuro, estudios comparativos con mayor número de pacientes, que permitan establecer si existe una diferencia estadística significativa a favor de alguno de los métodos aquí analizados.

## Bibliografía

1. **Badner NH, Bourne RB, Rorabeck CH, MacDonald SJ, Doyle JA.** Intraarticular injection of bupivacaine in knee replacement operations. Results of use for analgesia and preemptive blockade. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:734-8.
2. **Barrington MJ, Olive D, Low K, Scott DA, Brittain J, Choong P.** Continuous femoral nerve blockade or epidural analgesia after TKR: a prospective randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2005;101:1824-9.
3. **Berry PH, Chapman CR, Covington EC, Dahl JL, Katz JA, Miaskowski C, McLean M (eds.).** *Pain: Current Understanding of Assessment, Management and Treatments.* Oakbrook Terrace, Illinois, Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, 2001.
4. **Berry PH, Dahl JL, Donovan MI, Fine PG, Miaskowski C, Stillman M, et al (eds.).** *Improving the Quality of Pain Management through Measurement and Action.* Oakbrook Terrace, Illinois, Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, 2003.
5. **Bonica JJ.** Evolution and current status of pain programs. *J Pain Symptom Manage* 1990;5:368-74.
6. **Browne C, Copp S, Reden L, Pulido P, Colwell C Jr.** Bupivacaine bolus injection versus placebo for pain management following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004;19(3):37.
7. **Cook P, Stevens J, Gaudron C.** Comparing the effects of femoral nerve block versus femoral and sciatic nerve block on pain and opiate consumption after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003;18(5):583-6.
8. **Clarke HD, Scott WN, Insall JN.** Anatomía. En: Insall & Scott (eds.) *Rodilla*, Madrid: Marbán; 2004:13-76.
9. **Dahl JB, Anker ME, Spansberg N, Schultz P, Christensen EF.** Continuous lumbar plexus block after arthroplasty. *Anesthesia* 1988;43(11):989-3.

10. **Szczukowski MJ, Hines JA, Snell JA, Sisca TS.** Femoral nerve block for total knee arthroplasty patients: a method to control postoperative pain. *J Arthroplasty* 2004;19(6):720-5.
11. **Pesciallo C, Mana Pastrían D, Lopreite L, Astudillo F, del Sel Hernán.** Infiltración intraoperatoria para el manejo del dolor en la artroplastia total de rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2009;74:55-62.
12. **Weber A, Fourier R, Van Gessel E, Gamulin Z.** Sciatic nerve block and the improvement of femoral nerve block analgesia after total knee replacement. *Eur J Anaesthesiol* 2002;19:834-8.
13. **Dorr LD, Chao L.** The emotional state of the patient after total hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007;463:7-12.
14. **Wang H, Boctor B, Verner J.** The effect of single injection femoral nerve block on rehabilitation and length of hospital stay after total knee replacement. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27:139-43.
15. **Mauerhan DR, Campbell M, Miller JS, Mokris JG, Gregory A, Kiebzak GM.** Intraarticular morphine and or bupivacaine in the management of pain after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997;12:547-52.
16. **Ritter MA, Koehler M, Keating EM, Faris PM, Meding JB.** Intraarticular morphine and or bupivacaine after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:301-3.
17. **Lombardi AV, Berend KR, Mallory TH, Dodds KL, Adams JB.** Soft tissue and intra-articular injection of bupivacaine, epinephrine, and morphine has a beneficial effect after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(428):125-30.
18. **Vendittoli PA, Makinen P, Drolet P, Lavigne M, Fallaha M, Guertin MC, et al.** A multimodal analgesia protocol for total knee arthroplasty. A randomized, controlled study. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:282-9.
19. **Cousins MJ.** Pain: The past, present, and future of anaesthesiology. The E.A. Rovenstine Memorial Lecture. *Anesthesiology* 1999;91:538-51.
20. **Curtiss CP.** JCAHO: Meeting the standards for pain management. *Orthop Nurs* 2001;20:27-30.
21. **Hirst GC, Lang SA, Dust WN.** Femoral nerve block. Single injection versus continuous infusion for total knee arthroplasty. *Reg Anesth* 1996;21:292-6.
22. **Hunt K, Bourne MH, Mariani EM.** Single-injection femoral and sciatic nerve blocks for pain control after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009;24(4):533-8.
23. **Toftdahl K, Nikolajsen L, Haraldsted V, Madsen F, Tonnesen EK, Soballe K.** Comparison of peri- and intraarticular analgesia with femoral nerve block after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Acta Orthop* 2007;78(2):159-61.
24. **Parker DA, Coolican MRJ, Mather LE, Graham DA, DeWall MJ.** Safety of combined of local anesthetic infiltration and reinfusion drains in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009;24(6):918-24.