



## ARTÍCULO ORIGINAL

# Bloqueo de nervio femoral único vs. continuo en reconstrucción de ligamento cruzado anterior; un estudio clínico aleatorizado

Rafael Calvo<sup>a,b</sup>, David Figueroa<sup>a,b</sup>, Sergio Arellano<sup>b,\*</sup>, Andrés Schmidt-Hebbel<sup>b</sup>, Miguel Ramos<sup>c</sup> y Amanda Riquelme<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Equipo de Rodilla, Clínica Alemana, Santiago, Chile

<sup>b</sup> Departamento de Traumatología, Facultad de Medicina, Clínica Alemana-Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile

<sup>c</sup> Departamento Anestesiología, Clínica Alemana, Santiago, Chile

Recibido el 9 de noviembre de 2015; aceptado el 2 de febrero de 2016

Disponible en Internet el 11 de marzo de 2016

### PALABRAS CLAVE

Ligamento cruzado anterior;  
Bloqueo nervio femoral;  
Dolor postoperatorio

**Resumen** En cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) es fundamental la rehabilitación precoz y, para ello, la analgesia. El bloqueo de nervio femoral (BNF) es un procedimiento frecuentemente utilizado en cirugía artroscópica y protésica de rodilla, sin embargo, se debate aún cómo debe ser aplicado para mejorar la analgesia sin afectar una rehabilitación precoz.

**Objetivo:** Comparar analgesia mediante BNF con punción única versus infusión continua en las primeras 48 h de reconstrucción del LCA.

**Metodología:** Cuarenta y tres pacientes > 18 años, ASA 1-2, sometidos a cirugía artroscópica de LCA (autoinjerto) con mismo equipo quirúrgico. Se crearon aleatoriamente 2 grupos: grupo 1 (G1) bloqueo femoral único con bupivacaína más solución fisiológica; grupo 2 (G2) bloqueo femoral + catéter femoral con infusión continua de bupivacaína con adrenalina 1:300.000 por 48 h. Se evaluó dolor de reposo y al mover la extremidad, hipoestesia de muslo y necesidad de analgesia adicional a las 6, 12, 24 y 48 h.

**Resultados:** El BNF fue exitoso en todos los pacientes, logrando hipoestesia en la totalidad del G2 vs solo 17% del G1 a las 24 h y 74% vs 0% a las 48 h, respectivamente. El dolor postoperatorio fue bajo y sin diferencias entre los grupos, con requerimiento de analgesia extra de 33% G1 vs 0% G2.

**Conclusión:** El BNF es una técnica analgésica eficaz para controlar el dolor postoperatorio en cirugía de LCA. No se observaron diferencias significativas entre las técnicas investigadas.

Nivel de evidencia tipo II.

© 2016 Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [s.arellanog@yahoo.es](mailto:s.arellanog@yahoo.es) (S. Arellano).

**KEYWORDS**

Anterior Cruciate Ligament;  
Femoral nerve block;  
Post-operative pain management

**Femoral nerve block in anterior cruciate ligament surgery; a prospective randomised trial**

**Abstract** Early rehabilitation is essential after anterior cruciate ligament (ACL) surgery. Femoral nerve block (FNB) is a frequently used method to control post-operative pain in arthroscopic and reconstructive knee surgery; however, it is still unknown how to apply this procedure to improve analgesia without affecting early rehabilitation.

**Objective:** To compare the effectiveness of pain management after a single dose of FNB vs a continuous FNB infusion during the first 48 hours after ACL surgery.

**Methodology:** Forty-three patients older than 18 years, ASA I-II, underwent ACL reconstruction with an autograft. Patients were prospectively randomised into two separate groups: Group 1 (G1) received a single dose of FNB with bupivacaine diluted in 10 mL saline solution. Group 2 (G2) received continuous FNB infusion with bupivacaine and epinephrine (1:300.000) for 48 hours. Pain was assessed at rest and with controlled passive motion of the knee. Thigh hypo-aesthesia and the need for additional analgesia were evaluated at 6, 12, 24, and 48 hours. Statistical analysis was performed with Fisher's exact test (%) and Mann-Whitney's test (VAS). Statistical significance with  $P < .05$ .

**Results:** FNB was successful in all patients, and thigh hypo-aesthesia was present in 100% of G2 vs. 17% in G1 at 24 hours, declining to 74% vs. 0% at 48 hours, respectively. Post-operative pain scores were low, and did not differ between the two groups. Additional analgesia was required in 33% of patients in G1 vs. 0% in G2.

**Conclusion:** FNB is a successful method for controlling pain after ACL reconstruction. No statistical significance differences were found in pain control between techniques investigated.

Level of Evidence type II.

© 2016 Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción**

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) afectan principalmente a personas jóvenes, activas y deportistas. La reconstrucción quirúrgica de este es fundamental para restablecer la calidad de vida, especialmente para aquellos pacientes que quieren retomar sus actividades deportivas<sup>1</sup>. Los resultados de la reconstrucción artroscópica de LCA mejoran con una rehabilitación precoz<sup>2,3</sup>. Por otro lado, el dolor en el postoperatorio suele ser de moderado a severo. En este período una analgesia adecuada es fundamental, permitiendo un trabajo cinésico acelerado y un menor tiempo de hospitalización<sup>4-6</sup>. En este contexto el bloqueo del nervio femoral aparece como una excelente alternativa, especialmente por su baja morbilidad, incluso para su uso en cirugía ambulatoria. Esta técnica bloquea los nervios femoral, femorocutáneo y obturador, dejando fuera al nervio ciático. Pese a que este es un procedimiento cada vez más habitual, no existe en la actualidad consenso respecto de la mejor técnica de administración de este tipo de analgesia en pacientes sometidos a reconstrucción artroscópica de LCA<sup>5,6</sup>. En particular se desconoce si existe alguna diferencia entre realizar un bloqueo femoral con punción única o un bloqueo femoral con la instalación de un catéter que permita prolongar durante más de 24h este tipo de analgesia. Para este último procedimiento la dosis de anestésico local no es alta, por lo que tiene bajo riesgo de toxicidad (salvo en el evento de localizarse el catéter intravascular, una de las complicaciones de la técnica). El

objetivo principal de este trabajo es evaluar la efectividad del bloqueo femoral en las primeras 48 h posteriores a la cirugía reconstructiva de LCA artroscópica, comparando el nivel de analgesia logrado al realizar este procedimiento como bloqueo único o en forma de infusión continua.

**Metodología**

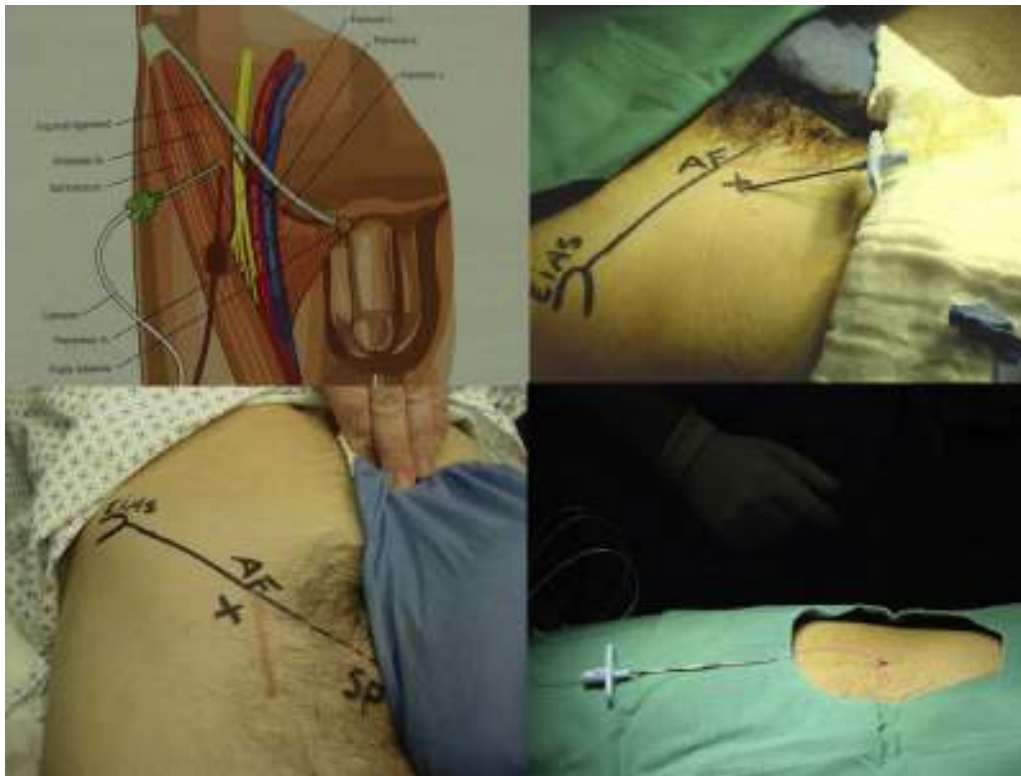
Se cuenta con la aprobación del comité de ética de nuestra institución, y con el consentimiento informado de cada paciente incluido en el estudio para la recopilación de los datos expuestos y la realización de este.

**Pacientes/criterios de inclusión**

En el año 2014 se seleccionaron pacientes intervenidos en nuestro centro, mayores de 18 años, con clasificación ASA 1 o 2 a los que se les realizó una reconstrucción artroscópica de LCA. Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo equipo quirúrgico, utilizando tanto la técnica de hueso-tendón-hueso como semitendinoso-gracilis cuádruple (autoinjerto).

**Intervención**

Todos los pacientes recibieron anestesia general o espinal con bupivacaína de acuerdo al criterio del médico



**Figura 1** Reparaciones anatómicas y técnica para bloqueo femoral.

Técnica de fascia iliaca: punto de inserción entre la arteria femoral (AF) y la espina iliaca anterosuperior (EIAS) al nivel del pliegue inguinal en la zona bajo la fascia iliaca, 3-5 cm distante del nervio femoral, por lo que no requiere del uso de estimulador de nervio periférico.

anestesiólogo. Para realizar el bloqueo femoral se utilizó la técnica de fascia iliaca realizado bajo ecografía, donde el punto de inserción es entre la arteria femoral y la espina iliaca anterosuperior a nivel del pliegue inguinal, en la zona bajo la fascia iliaca, 3-5 cm distante del nervio femoral, por lo que no requiere del uso de estimulador de nervio periférico. Para la punción única se usó aguja número 21 de bisel corto, y para un grupo de pacientes seleccionados aleatoriamente se instaló un catéter, para lo cual se usó un trocar número 16 epidural (de Touhy) y un catéter, sin estimulación de nervio, que quedó instalado entre 10-15 cm de la piel.

A aquellos pacientes con bloqueo femoral único (definido como grupo control G1) se administró bupivacaína al 0,5% (15 ml con 10 ml de suero fisiológico) intraoperatoriamente, sin registrarse parestesias (fig. 1). En el otro grupo de pacientes (definido como grupo intervención G2), después de la dosis inicial de anestésico intraoperatoria, se inició a través de catéter una infusión de bupivacaína al 0,15% con adrenalina 1:300.000 (a una velocidad de infusión de 10 ml/h por 48 h). La aleatorización se hizo de forma restrictiva en bloques de 6 pacientes a razón de 2:1. Todos los pacientes además recibieron analgesia con ketoprofeno 300-400 mg al día y paracetamol 2-3 g al día de manera basal, y rescates con tramadol o demerol (1 mg/kg).

## Evaluaciones

Se realizaron evaluaciones a los pacientes postoperados a las 6, 12, 24 y 48 h. Para objetivar el grado de analgesia se midió el dolor utilizando la escala visual análoga (EVA) tanto en reposo como a la movilización pasiva de la extremidad, con equipos para flexo-extensión de rodilla en rango controlado (KINETEC). Como marcador del funcionamiento del bloqueo se registró la presencia de hipoestesia de muslo. Además se registró el uso de analgesia adicional a las 6, 12, 24 y 48 h.

## Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el test de Fischer (%) y Mann-Whitney (EVA). Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ .

## Resultados

De un total de 43 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión establecidos en el estudio, un paciente debió ser retirado del grupo control (G1) por parestesia dolorosa del muslo, y 2 pacientes del grupo intervención (G2), uno por alergia a adrenalina y el otro por catéter mal posicionado,

**Tabla 1** Características de pacientes reclutados para el estudio según el grupo

Tipos de bloqueo femoral	Bloqueo femoral único (G1)	Bloqueo femoral + catéter (G2)
N.º de pacientes	20	20
Edad promedio	33	30
Anestesia general	55%	55%
Técnica H-T-H	25%	35%
Técnica semitendinoso	75%	65%
Retiro de drenaje	48 h	48 h
Fuera de protocolo	1	2

quedando finalmente 20 pacientes en cada grupo. Ambos grupos fueron comparables en cuanto a edad promedio de los pacientes, porcentaje de pacientes que recibió anestesia general y técnica utilizada (tabla 1).

En ambos grupos se retiró el drenaje quirúrgico a las 24 h y no se registraron eventos adversos por toxicidad por anestésicos locales.

El dolor de reposo en ambos grupos fue comparable con un promedio de puntuación EVA entre 0 y 1,8, a las 6, 12, 24 y 48 h (tabla 2). Respecto de los requerimientos de analgesia de rescate, ambos grupos fueron comparables a 6, 12 y 48 h. Sin embargo, se observó un mayor requerimiento a las 24 h en el grupo control (G1), siendo solicitada por un 30% de los pacientes, comparado con 0% en el grupo de intervención (G2) ( $p=0,006$ ) (tabla 3).

El porcentaje de pacientes que presentó hipoestesia en el muslo fue igual en ambos grupos a las 6 h (100%), mientras que a las 12 h fue mayor en el grupo intervención (G2) (100%)

**Tabla 2** Valores promedio de puntuación en la escala de EVA durante el reposo para los grupos control (G1) e intervención (G2) a las 6, 12, 24 y 48 h

Horas	Bloqueo femoral único (G1)	Bloqueo femoral + catéter (G2)
6	1,7	1,45
12	1,65	1,6
24	1,8	1,1
48	0,65	0,5

**Tabla 3** Promedio de pacientes que requirieron analgesia de rescate en los grupos control (G1) e intervención (G2) a las 6, 12, 24 y 48 h

Horas	Bloqueo femoral único (G1)	Bloqueo femoral + catéter (G2)	Valor p
6	50%	40%	0,2
12	10%	25%	0,16
24	30%*	0%*	0,006
48	20%	20%	0,31

\* Valor  $p < 0,05$ .

**Tabla 4** Porcentaje de pacientes que presentaron hipoestesia de muslo en los grupos control (G1) e intervención (G2) a las 6, 12, 24 y 48 h

Horas	Bloqueo femoral único (G1)	Bloqueo femoral + catéter (G2)	Valor p
6	100%	100%	1
12	70%*	100%*	0,01
24	20%*	100%*	< 0,01
48	0%*	75%*	< 0,01

\* Valor  $p < 0,05$ .

**Tabla 5** Puntuaciones promedio de escala EVA para dolor durante el movimiento en los grupos control (G1) e intervención (G2) a las 6, 12, 24 y 48 h

Horas	Bloqueo femoral único (G1)	Bloqueo femoral + catéter (G2)
6	2,83	2,85
12	3,61	3,6
24	3,83	2,25
48	2,22	1,8

que en el grupo control (G1) (70%) ( $p=0,01$ ). Esta diferencia se mantuvo a las 24 h, con el 100% de pacientes con hipoestesia en el grupo intervenido (G2), comparado con solo el 20% de los pacientes en el grupo control (G1) ( $p < 0,01$ ). Finalmente, a las 48 h el 75% de los pacientes en que se instaló un catéter (G2) permanecía con hipoestesia, mientras que ningún paciente la presentaba en el grupo control (G1) ( $p < 0,01$ ) (tabla 4).

Finalmente, se registró el dolor con la escala de EVA durante la movilización pasiva (realizada con equipos de la marca KINETEC). Los valores promedio en los 2 grupos a las 6, 12, 24 y 48 h entre ambos grupos no presentaron diferencias estadísticamente significativas, con valores  $p > 0,05$  (tabla 5).

## Discusión

En la literatura se han establecido las ventajas y beneficios de una rehabilitación precoz en el postoperatorio de la reconstrucción artroscópica de LCA<sup>2,3</sup>. En nuestra institución seguimos un protocolo estricto de rehabilitación precoz en todos los pacientes (tabla 6). Un impedimento al trabajo cinésico precoz es el dolor que se presenta en el postoperatorio, que puede ir de moderado a severo hasta en el 30% de los pacientes sometidos a una cirugía ambulatoria<sup>5</sup>. En este contexto, la necesidad de encontrar esquemas analgésicos adecuados y seguros ha hecho que surjan técnicas como el bloqueo femoral, una buena alternativa, por su baja morbilidad y por ser una técnica reproducible. Sin embargo, aún no existe consenso respecto a la mejor forma de administración, ya sea como bloqueo único o con infusión continua por catéter. Williams et al.<sup>7</sup>, en un trabajo prospectivo aleatorizado del año 2006, asignaron 233 pacientes ASA I-II que iban a reconstrucción de LCA (mediante diversas técnicas),

**Tabla 6** Protocolo de rehabilitación precoz posquirúrgico

Tiempo poscirugía LCA	Actividad
0-48 h	Analgesia oral e intravenosa según esquema mencionado Retiro de drenajes a las 24 h Cinesiterapia precoz 2 veces al día: Ejercicios isométricos de fortalecimiento muscular cuádriceps e isquiotibiales Elongación isquiotibiales Rangos de movilidad a tolerancia Marcha con 2 bastones, carga parcial a tolerancia Alta a las 48 h

los cuales fueron sometidos a la misma técnica anestésica y recibieron la misma analgesia multimodal perioperatoria (intravenosa y local). Se les dividió en 3 grupos: el grupo placebo que recibió un bolo de suero fisiológico y luego una infusión de suero fisiológico mediante catéter femoral, el grupo I que recibió un bolo de levobupivacaína y luego una infusión de suero fisiológico, y finalmente el grupo II, que recibió levobupivacaína en bolo y en infusión. Se registró el dolor mediante encuestas en los días 1-4 y 7 del postoperatorio, encontrándose en los días uno a 2 del postoperatorio una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre el grupo placebo y el grupo II (con puntuaciones de 5, moderado-severo en el 50% de los pacientes del grupo placebo y en el 25% de los pacientes en el grupo II). Además, mediante modelos de regresión durante los días 1-4 el grupo II era el único factor que predijo puntuaciones bajas de dolor. Con estos resultados los autores concluyeron que el bloqueo femoral con infusión continua mediante catéter es un método fiable para mantener las puntuaciones de dolor bajo los rangos de moderado a severo durante los primeros 4 días después de una reconstrucción de LCA. Los resultados obtenidos en nuestro trabajo, si bien no observamos diferencias significativas en las puntuaciones EVA en reposo ni al mover, sí observamos un mayor requerimiento de analgesia extra en el grupo I a las 24 h, lo cual sí habla de una modificación en el perfil de dolor de los pacientes con infusión continua versus aquellos con punción única. Esta diferencia en los resultados de las puntuaciones EVA podría explicarse por el número de pacientes incluidos en nuestro estudio, y hace planteable la posibilidad de replicar estos resultados en un grupo de más pacientes. Por otro lado, en nuestro estudio nos planteamos un seguimiento de 48 h porque teóricamente aquellos pacientes con bloqueo único no debieran presentar efecto a las 24 h y, en general, los pacientes estudiados se encontraban en condiciones de alta a las 48 h y se iban sin catéter.

Los mismos autores comentan su experiencia entre los años 1998-1999<sup>7</sup> con 129 pacientes sometidos a reconstrucción de LCA, que recibieron como analgesia para el postoperatorio un bloqueo femoral-punción única. Los pacientes presentaron puntuaciones de dolor bajas con una media de 1,8, mientras el bloqueo fue efectivo (12-24 h), pero el dolor «de rebote» inmediatamente terminado el

efecto llegó hasta una media de 5,3. En otro estudio de Williams et al.<sup>8</sup> se estudió el dolor «de rebote» en los pacientes en que se reconstruyó el LCA. A todos los pacientes participantes se les administró anestesia espinal y analgesia multimodal perioperatoria, y se instaló un catéter en el nervio femoral, con un bolo de levobupivacaína, y se definieron 2 grupos, uno con infusión de suero fisiológico y otro con infusión de levobupivacaína durante 50 h. Los pacientes completaron un diario de dolor y de percepciones al resolverse la anestesia. Se analizaron los datos de 84 pacientes. Los pacientes con infusión de suero fisiológico reportaron una duración del bloqueo promedio de 37 h versus las 59 h de los pacientes que recibieron levobupivacaína ( $p < 0,001$ ). El dolor «de rebote» promedio aumentó en 2 (IC: 1,6-2,4), con lo que mediante modelos derivativos llevó a la conclusión de que por cada hora de duración del bloqueo el dolor de rebote disminuyó en 0,03 puntos, de donde se concluye que aproximadamente 33 h de bloqueo adicional se requirieron para reducir las puntuaciones de dolor en una unidad.

En nuestro estudio, si bien no se midió dirigidamente el dolor «de rebote», sí registramos la hipoestesia en el muslo, la cual, como era de esperar, fue mayor en el grupo en que se mantuvo infusión continua (G2) sin afectar la rehabilitación. El dolor fue similar entre ambos grupos en todo momento, pese a la ausencia de bloqueo en el grupo de punción única (G1). Podríamos inferir un efecto similar al descrito en la literatura, que en nuestro estudio solo se reflejó en los requerimientos de analgesia extra a las 24 h. De todos modos sería necesario un nuevo estudio para poder afirmar esto.

Es importante mencionar algunas limitaciones de este estudio. Decidimos medir el dolor postoperatorio desde las 6 h y no medir el dolor basal inmediatamente posterior a la cirugía, dado que todos los pacientes recibieron anestesia general o epidural, que podría afectar directamente la percepción de dolor durante las primeras 6 h postoperatorias. Todos los pacientes, independientemente del grupo, reciben analgesia coadyuvante de forma estándar en nuestra institución, con paracetamol 3 g y ketoprofeno 300 mg al día, otra variable que disminuye la percepción de dolor en ambos grupos. Tampoco estudiamos si existían diferencias relacionadas con la técnica quirúrgica utilizada (H-T-H, semitendinoso), debido al bajo número de pacientes.

## Conclusión

El BNF logra un adecuado manejo de dolor en el postoperatorio de reconstrucción artroscópica de LCA y permite el inicio precoz del trabajo cinésico. Es igualmente seguro y eficaz al comparar ambas técnicas por 48 h.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Hewett TE, Ford KR, Hoogenboom BJ, Myer GD. Understanding, preventing acl injuries: Current biomechanical and epidemiologic considerations-update 2010. *N Am J Sports Phys Ther.* 2010;5:234-51.

2. Treacy SH, Barron OA, Brunet ME, Barrack RL. Assessing the need for extensive supervised rehabilitation following arthroscopic ACL reconstruction. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 1997;26:25-9.
3. Noyes FR, Mangine RE, Barber SD. The early treatment of motion complications after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;217:217-28.
4. Bourne MH. Analgesics for orthopedic postoperative pain. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2004;33:128-35.
5. McGrath B, Elgendy H, Chung F, Kamming D, Curti B, King S. Thirty percent of patients have moderate to severe pain 24 hr after ambulatory surgery: A survey of 5,703 patients. *Can J Anaesth*. 2004;51:886-91.
6. Evans H, Steele SM, Nielsen KC, Tucker MS, Klein SM. Peripheral nerve blocks and continuous catheter techniques. *Anesthesiol Clin North America*. 2005;23:141-62.
7. Williams BA, Kentor ML, Vogt MT, Irrgang JJ, Bottegal MT, West RV, et al. Reduction of verbal pain scores after anterior cruciate ligament reconstruction with 2-day continuous femoral nerve block: A randomized clinical trial. *Anesthesiology*. 2006;104:315-27.
8. Williams BA, Bottegal MT, Kentor ML, Irrgang JJ, Williams JP. Rebound pain scores as a function of femoral nerve block duration after anterior cruciate ligament reconstruction: Retrospective analysis of a prospective, randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2007;32:186-92.