

BLOQUEO DEL NERVIPO CIÁTICO PARA CIRUGÍA DE HALLUX VALGUS EN RÉGIMEN AMBULATORIO

Dres. S. López Álvarez⁽¹⁾, B. García Iglesias⁽¹⁾, P. Diéguez García⁽¹⁾, A. Freire Ruano⁽²⁾, M. Ramallal Molina⁽²⁾, J.M. Cobián Llamas⁽³⁾

⁽¹⁾Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. ⁽²⁾Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. ⁽³⁾Unidad de Cirugía sin Ingreso.

Hospital Abente y Lago. Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. A Coruña

OBJETIVO: El objetivo de este estudio es valorar la eficacia clínica como técnica anestésica y analgésica del bloqueo periférico del nervio ciático con anestésicos locales de larga duración (levobupivacaína) para cirugía de *hallux valgus* unilateral en programas de cirugía sin ingreso y valorar las complicaciones secundarias a un bloqueo prolongado. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo sobre 115 pacientes programados para cirugía de *hallux valgus* unilateral en régimen ambulatorio. Tras venoclisis y monitorización habitual, se realizó bloqueo del nervio ciático poplíteo por vía lateral. Mediante neuroestimulación se localizó la respuesta de las dos ramas que forman el nervio ciático, el nervio tibial posterior y el nervio peroneo común, inyectando 15 ml de levobupivacaína 0,5% en cada una. Se analizó eficacia, calidad y duración de la analgesia postoperatoria, consumo de analgésicos, complicaciones postoperatorias y grado de satisfacción de los pacientes. **RESULTADOS:** La eficacia del bloqueo anestésico fue excelente en 96 pacientes (83,5%), buena en 15 (13%) y fracasó en 4 casos (3,5%). El grado de satisfacción fue elevado, la duración de la analgesia postoperatoria prolongada (20 ± 6 horas) en los pacientes en los que el bloqueo fue efectivo. No se registraron complicaciones derivadas del bloqueo nervioso prolongado. **CONCLUSIÓN:** El abordaje del nervio ciático por vía lateral es fácil de realizar y seguro en cirugía ambulatoria, presenta un elevado índice de éxitos y proporciona analgesia postoperatoria prolongada con escasas complicaciones en cirugía de *hallux valgus*.

PALABRAS CLAVE: cirugía ambulatoria, hallux valgus, bloqueo del nervio ciático, levobupivacaína.

SCIATIC NERVE BLOCK FOR OUTPATIENT HALLUX VALGUS SURGERY:

AIMS AND PURPOSE: The purpose of the present study was to assess the clinical efficacy of peripheral sciatic nerve block with long-acting local anaesthetics (levobupivacaine) as an anaesthetic and analgesic technique for *hallux valgus* surgery in outpatient surgery programmes, and to assess the complications secondary to a protracted block. **MATERIAL AND METHODS:** Descriptive study of 115 patients scheduled for unilateral outpatient *hallux valgus* surgery. After insertion of a venous catheter and under the usual monitoring, sciatic nerve block was carried out through a lateral approach. The response of the two branches of the sciatic nerve (the *N. tibialis posterior* and the *N. peroneus communis*) was detected and located through neurostimulation, and 15 ml 0.5% levobupivacaine were injected into each one. The efficacy, quality and duration of postoperative analgesia, the analgesics requirements, the postoperative complications and the patients' degree of satisfaction were assessed. **RESULTS:** The efficacy of the anaesthetic block was excellent in 96 patients (83.5%), good in 15 (13%) and unsuccessful in 4 (3.5%). The level of patient satisfaction was high and the duration of postoperative analgesia protracted (20 ± 6 hours) in those patients in whom the block had been effective. No complications attributable to the protracted nerve block were recorded. **CONCLUSIONS:** The lateral approach to the sciatic nerve is easy to perform and safe in outpatient surgery; it evidences a high success rate and affords protracted postoperative analgesia with few complications in *hallux valgus* surgery.

KEY WORDS: outpatient surgery, hallux valgus, sciatic nerve block, levobupivacaine.

Correspondencia:

S. López Álvarez
Unidad de Cirugía sin Ingreso.
Hospital Abente y Lago.
Complejo Hospitalario
Universitario Juan Canalejo. A Coruña
e-mail: slopezal@mun-do-r.com
Fecha de recepción: 22/09/05

INTRODUCCIÓN

Diferentes técnicas de anestesia regional pueden utilizarse con éxito para la cirugía ortopédica del pie (bloques neuroaxiales, bloqueo de nervios periféricos y anestesia regional intravenosa). Los bloqueos nerviosos periféricos (BNP) ofrecen la ventaja de afectar exclusivamente el miembro a intervenir, de modo que se evitan los efectos sistémicos y compli-

caciones derivadas de las técnicas neuroaxiales, permitiendo, además, una buena analgesia postoperatoria⁽¹⁻³⁾.

El dolor postoperatorio (DP) es una de las principales causas del fracaso de los programas de Cirugía Ambulatoria (CA): prolongaciones en la Unidad e ingresos no deseados, dificultades de movilización, ansiedad, náuseas y/o vómitos y produce desconfianza ante el alta hospitalaria⁽⁴⁾. Los BNP con anestésicos locales (AL) de acción prolongada proporcionan analgesia postoperatoria prolongada, pero su utilización en CA puede ser motivo de controversia^(5,6).

El bloqueo del nervio ciático puede ser usado solo o en combinación de otros bloqueos de nervios periféricos tanto para procedimientos ortopédicos de miembro inferior como para analgesia postoperatoria. La eficacia va a depender del tipo de respuesta motora encontrada, así como de la intensidad de estimulación a la cual se obtiene dicha respuesta, fundamentalmente de la concentración y volumen del fármaco inyectado⁽⁷⁾.

El objetivo de este estudio es valorar la eficacia clínica y las complicaciones como técnica anestésica y analgésica del bloqueo periférico del nervio ciático con AL de larga duración (levobupivacaína) para cirugía de *hallux valgus* unilateral en programas de cirugía sin ingreso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo realizado entre junio de 2004 y junio de 2005, sobre 115 pacientes, estado físico ASA I-II, de edades comprendidas entre 38 y 79 años, programados para tratamiento quirúrgico de *hallux valgus* con artrosis metatarso-falángica. La técnica quirúrgica utilizada en todos los casos recogidos ha sido una resección-artroplastia o Brandes-Keller. Los criterios de exclusión fueron: alteración de la coagulación, antecedente de neuropatía, infección del punto de punción y negativa del paciente. En la visita preoperatoria se explicó a los pacientes la técnica anestésica a realizar y fueron informados de cómo valorar la intensidad del DP según Escala Visual Analógica (EVA) y Escala Numérica Verbal (ENV) de 0 (sin dolor) a 10 (máximo dolor imaginable).

En la Unidad, tras establecer venoclisis y monitorización con electrocardiograma en II y V5, presión arterial no invasiva y pulsioximetría, los pacientes fueron premedicados con 2 mg de midazolán. Como técnica de abordaje del nervio ciático se realizó la vía lateral modificada con el paciente en decúbito supino, flexionando la pierna para resaltar la depresión entre el borde lateral del músculo vasto externo y el tendón del bíceps femoral, y tomando como referencia el punto en que se cruza la línea que sigue dicha depresión con la línea perpendicular al eje femoral que pasa por el vértice del triángulo poplíteo. El nervio se localizó mediante neuroestimulación, conectando un neuroestimulador (Plexi-

long®) a una aguja aislada de bisel (Vygon®) de 85 mm de longitud. Inicialmente se estimuló a una intensidad de 1,5 mA, con una frecuencia de 2 Hz y con una amplitud de impulso de 0,1 ms. Se introdujo la aguja tratando de localizar la respuesta en las dos ramas que forman el nervio ciático: el nervio tibial (flexión plantar de los dedos e inversión del pie) y el nervio peroneo (eversión y flexión dorsal del pie). Se consideró la respuesta como buena cuando se consiguió estimular las dos ramas con una intensidad entre 0,3 y 0,5 mA, momento en el cual se administraron 15 ml de levobupivacaína a una concentración del 0,5% en cada uno de los nervios.

Durante el estudio se recogieron datos referentes a la eficacia anestésica, complicaciones derivadas de la realización del bloqueo nervioso, grado de satisfacción de los pacientes y la duración y calidad de la analgesia postoperatoria. Asimismo, fueron recogidas las características demográficas de los pacientes. La eficacia anestésica se evaluó por el bloqueo sensitivo mediante la técnica del pinchazo en la zona quirúrgica. La eficacia del bloqueo se definió como "excelente" cuando se consiguió bloqueo sensitivo en ambas ramas del nervio ciático y ausencia de dolor durante la intervención; "buena" cuando se requirió infiltración de la zona cutánea de la incisión quirúrgica; y "fracaso" cuando fue necesario realizar otra técnica anestésica (anestesia general). Asimismo, se valoró el grado de satisfacción de los pacientes evaluado según una escala verbal (muy buena, buena, regular o mala). La analgesia postoperatoria se consideró "excelente" cuando durante las primeras 12 horas no fue necesario administrar analgésicos, "buena" cuando el DP era controlado con el paracetamol pautado y "mala" cuando el control del dolor era inadecuado a pesar de paracetamol pautado y tramadol a demanda. El dolor se evaluó mediante EVA y ENV al alta de la Unidad y a las 12, 24 y 36 horas mediante ENV, y la duración de la analgesia se consideró como el tiempo desde la realización del bloqueo hasta la toma del primer analgésico vía oral por parte del paciente. La analgesia pautada consistió en 1 g de paracetamol cada 6 horas y si la analgesia era insuficiente se pautó como rescate 50 mg de tramadol vía oral. Los pacientes iniciaban la primera dosis de paracetamol cuando presentaban los primeros síntomas de dolor.

Los resultados se expresan como media \pm desviación estándar y porcentajes.

RESULTADOS

El estudio incluye 115 pacientes, mostrándose en la **Tabla I** sus características demográficas y los resultados clínicos de eficacia. Ésta fue excelente en 96 pacientes (83,5%), buena en 15 (13%) y fracasó en 4 casos (3,5%), realizándose en estos últimos anestesia general.

Tabla I. Características demográficas y efectividad de la técnica

	(n = 115)
Sexo (M/H)	93 M / 12 H
Edad (años)	56 ± 18 (38-79)
Resultados (E/B/F)	E: 96 / B: 15 / F: 4

M: mujer; H: hombre; E: excelente; B: bueno; F: fracaso.

Rango de datos entre paréntesis. Datos expresados en media ± desviación estándar.

La valoración del DP, duración de la analgesia y el consumo medio de analgésicos se muestran en la **Tabla II**. En los pacientes que consideraron excelente la analgesia postoperatoria el consumo medio de paracetamol durante las 36 horas del estudio fue de $1,1 \pm 0,3$ comprimidos, mientras que en los que la consideraron buena fue de $2,8 \pm 0,6$. En los casos en que fracasó la técnica anestésica (3,5%), el análisis del seguimiento telefónico de los pacientes nos hizo ver que las pautas analgésicas que propusimos fueron inadecuadas, con bajo grado de confort postoperatorio, elevado número de efectos adversos secundarios a la utilización de opiáceos y llamadas al hospital durante las primeras 24-36 horas por DP. No se registraron complicaciones derivadas del bloqueo nervioso prolongado.

DISCUSIÓN

En CA la anestesia ideal para cirugía ortopédica del pie debería proporcionar adecuada analgesia postoperatoria y evitar en lo posible las complicaciones⁽¹⁻³⁾. El éxito de los programas de cirugía sin ingreso se basa en adecuado control del DP, para lo cual es necesario implicar no sólo al anestesiólogo, sino a todo el equipo quirúrgico y de enfermería. El dolor es una de las complicaciones más frecuentes que se registra en las unidades de CA, constituyendo un problema

de considerable incidencia desde el periodo postoperatorio inmediato hasta la recuperación tardía en el domicilio del paciente⁽⁵⁾. El dolor mal controlado provoca numerosos efectos indeseables (alteraciones hemodinámicas, náuseas, vómitos) e insatisfacción tanto en el paciente como en el personal sanitario.

La cirugía de resección-artroplastia o Brandes-Keller para *hallux valgus* es una técnica relativamente sencilla y rápida, que permite una rápida deambulacion pero genera un DP moderado-grave, y sus indicaciones, debido a la aparición de nuevas técnicas, son cada vez más limitadas. Produce DP intenso mal controlado con analgésicos por vía oral; sin embargo, es un procedimiento óptimo para realizar en CA si se garantiza una buena analgesia postoperatoria. Para ello es fundamental realizar un abordaje multimodal y el mayor grado de confort postoperatorio se garantiza combinando medidas físicas (crioterapia) con fármacos que actúan por diferentes mecanismos de acción. El objetivo es lograr una acción terapéutica sinérgica, reducir las dosis totales y el número de efectos secundarios⁽⁸⁾.

El bloqueo del nervio ciático ofrece las ventajas de una recuperación funcional rápida y una mayor satisfacción para los pacientes, debido a la buena analgesia postoperatoria que produce^(9,10). La concentración, volumen y dosis total de anestésico influyen en el éxito de un BNP, pero también de la respuesta motora evocada y de la distancia entre la punta de la aguja y el nervio en el momento de inyectar el fármaco anestésico⁽¹⁰⁾. La utilización de AL de acción prolongada, en BNP, demostró en estudios clínicos previos que produce condiciones anestésicas adecuadas, pero la principal ventaja del uso de los mismos es que consigue analgesia postoperatoria prolongada, fundamental en procedimientos ambulatorios que se acompañan de DP moderado o intenso⁽¹¹⁾.

En un estudio previo realizado por nosotros con la finalidad de comparar eficacia, dificultades técnicas y la comodidad

Tabla II. Valoración, calidad y duración de la analgesia, grado de satisfacción y consumo de analgésicos

	E: 96 (83,5%)	R: 15 (13%)	F: 4 (3,5%)
Calidad analgesia			
Duración (horas)	20 ± 6 (17-27)	19 ± 5 (15-23)	-
Grado de satisfacción	99,6%	95,3%	78%
EVA alta Unidad	0	0	1,9 ± 0,8
EVN alta Unidad	0	0	1,7 ± 0,9
EVN a las 12 horas	1 ± 0,3	1,7 ± 0,5	4,6 ± 1,5
EVN a las 24 horas	1,9 ± 0,6	2,2 ± 0,7	4,3 ± 0,5
EVN a las 36 horas	1,8 ± 0,5	3,1 ± 0,6	3,5 ± 1,1
Paracetamol (g)	1,1 ± 0,3	2,8 ± 0,6	6
Tramadol (mg)	No	No	200

EVA: escala visual analógica; EVS: escala verbal simple; E: excelente; B: bueno; F: fracaso.

para el paciente del abordaje posterior frente al lateral en la localización del nervio ciático poplíteo, no encontramos diferencias en la eficacia del bloqueo, la vía lateral fue más cómoda para el paciente, y nos llamó la atención que ambos abordajes permitían la realización de “vías rápidas” y una prolongada analgesia postoperatoria⁽¹²⁾.

La mayoría de autores identifican mediante neuroestimulación una sola respuesta (con la flexión plantar es con la que se obtiene un mayor porcentaje de éxitos) e inyectan ahí todo el AL⁽¹³⁻¹⁵⁾. A diferencia de otros trabajos, nosotros realizamos técnica de estimulación doble, identificando y anestesiando por separado las dos ramas del nervio (peroneo común y tibial posterior), lo cual mejoró la tasa de éxitos, aceleró la instauración del bloqueo y permitió reducir la dosis total del anestésico.

Un aspecto de controversia entre los anestesiólogos es si un paciente con una extremidad con bloqueo sensitivo puede ser dado de alta a su domicilio. Klein *et al.* consideran que la regresión completa del bloqueo motor no es un criterio para el alta hospitalaria y es posible un alta precoz y segura en pacientes intervenidos en CA con AL de larga duración⁽¹⁶⁾. En un seguimiento realizado en CA de 2.382 BNP (662 bloqueos ciáticos y 263 bloqueos femorales) realizados con ropivacaína 0,5%, registraron sólo un caso de una caída accidental⁽¹⁷⁾. Recientemente se realizó una encuesta a 1.078 miembros de la SAMBA (Society for Ambulatory Anesthesia), y se observó que el 85% de los anestesiólogos daba altas a casa a pacientes con BNP con AL de larga duración en cirugía de extremidad superior y tobillo-pie⁽¹⁷⁾. La extremidad anestesiada debe ser protegida adecuadamente, el paciente ha de ser informado (vía oral y escrita) y se ha de mantener un contacto telefónico durante las primeras 24 horas.

Una de las complicaciones potenciales de un bloqueo sensitivo prolongado es un retraso en el diagnóstico de un síndrome compartimental, que, fuera de su evolución natural, puede desembocar en fallo renal, sepsis e incluso la muerte⁽¹⁸⁾. Posibles desencadenantes pueden ser: un sangrado intracompartimental, un aumento de la permeabilidad capilar después de una isquemia prolongada, trauma o ejercicio, una compresión externa o a una excesiva tracción esquelética⁽¹⁹⁾. En la literatura no hay descrito ningún caso de síndrome compartimental como complicación de la técnica de Keller-Brandes; sin embargo, es una complicación potencial de cualquier intervención quirúrgica que se produzca bajo isquemia. El uso cada vez más extendido de las técnicas de bloqueos nerviosos selectivos en estos pacientes puede enmascarar su aparición debido a la ausencia de DP (el signo más precoz de dicho síndrome), lo que produciría un retraso en el diagnóstico⁽¹⁹⁾. Por lo tanto, debemos tener presente en estos pacientes que el síndrome compartimental puede aparecer sin dolor, de ahí que la vigilancia de signos como palidez cutánea o

aumento de la tensión intracompartimental deba realizarse estrechamente⁽²⁰⁾.

Bupivacaína y ropivacaína fueron extensamente investigados tanto en bloqueos de miembro superior como inferior; sin embargo, existen pocos estudios clínicos con el nuevo isómero levobupivacaína. La ropivacaína es un 40% menos potente que la bupivacaína, mientras que la levobupivacaína tiene una potencia similar a la bupivacaína. La ropivacaína demostró en trabajos previos que es un fármaco seguro para BNP debido a su menor toxicidad sistémica frente a otros AL de larga duración de acción⁽⁹⁾. Cuando se utilizan a altas concentraciones existe riesgo de neurotoxicidad, bloqueo motor prolongado (el retraso en la movilización del pie operado no constituye un problema para el paciente). La utilización de concentraciones menores (0,5%, 0,35%, 0,25%) permite utilizar volúmenes mayores y, con ello, mejorar la extensión y las posibilidades de bloquear de un modo efectivo ambas ramas del nervio ciático⁽⁷⁾.

Los resultados de nuestro estudio muestran que cuando el bloqueo es efectivo los pacientes presentan elevado grado de satisfacción, buena analgesia postoperatoria y escaso consumo de analgésicos vía oral, mientras que cuando fracasó la técnica anestésica se triplicó el consumo de paracetamol, fue necesario utilizar opiáceos y el control del DP fue inadecuado. La utilización del isómero levobupivacaína demostró su eficacia y los resultados clínicos son parecidos a los obtenidos por nuestro grupo en el trabajo previo realizado con ropivacaína, aunque son necesarios estudios futuros para determinar cuál es la concentración óptima que proporciona buena anestesia y analgesia postoperatoria y mínimo bloqueo motor.

La incidencia y gravedad de DP en CA ortopédica es muy diferente entre los diferentes estudios. Chung y Mezei documentan un 16% de DP grave en cirugía ortopédica ambulatoria⁽²¹⁾ (en nuestro estudio, 3,5%) y en el estudio de Klein *et al.* el 21% requieren opiáceos transcurridos 7 días⁽¹⁷⁾ (no estudiado por nosotros).

Las principales críticas que se pueden realizar a este estudio son:

- El DP no fue valorado después de las 36 horas, lo que nos impide establecer conclusiones sobre nuestra pauta analgésica, una vez desaparecido el efecto residual del bloqueo.
- El grado de satisfacción no fue valorado en el momento adecuado.

En conclusión, el bloqueo del nervio ciático por vía lateral es fácil de realizar, presenta elevada eficacia y proporciona analgesia postoperatoria prolongada en ausencia de complicaciones si utilizamos AL de acción prolongada (levobupivacaína) y permite la realización de “vías rápidas” en CA, siendo de gran utilidad clínica para cirugía de *hallux valgus* unilateral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Needoff M, Radford P, Costigan P. Local anesthesia for postoperative pain relief after foot surgery: a prospective clinical trial. *Foot Ankle Int* 1995; 16: 11-13.
2. Rongstad K, Mann RA, Prieskorn D. Popliteal sciatic nerve block for postoperative analgesia. *Foot Ankle Int* 1996; 17: 378-382.
3. Auroy Y, Narchi P, Messia. Serious complications related to regional anesthesia. *Anesthesiology* 1997; 87: 479-86.
4. Rawal N. Analgesia for day-case surgery. *Br J Anaesth* 2001; 87: 73-87.
5. López Álvarez S, Bonome González C, González Nisarre MC, Cobián Llamas JM. Tratamiento del dolor en cirugía mayor ambulatoria. *Cir May Amb* 2003; 8: 131-139.
6. Klein SM, Nielsen KC, Greengrass RA, Warner DS, Martin A, Steele S. Alta en cirugía ambulatoria después de bloqueo nervioso periférico de larga duración. *Anesth Analg (ed. esp.)* 2002; 94: 65-70.
7. Taboada Muñiz M, Rodríguez J, Álvarez Escudero J, Cortés J, Atanassoff PG. Bloqueos nerviosos periféricos para anestesia quirúrgica y analgesia postoperatoria de la extremidad inferior. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2003; 50: 510-520.
8. Crew JC. Multimodal pain management strategies for office-based and ambulatory procedures. *JAMA* 2002; 288: 629-632.
9. Fanelli G, Casati A, Seccaria P, Aldegheri G, Berti M, Tarantino F, et al. A double-blind comparison of ropivacaine, bupivacaine, and mepivacaine during sciatic and femoral nerve blockade. *Anesth Analg* 1998; 87: 597-600.
10. Taboada Muñiz M, Álvarez Escudero J, Carceller J, Rodríguez J, Rodríguez Forja MJ, Cortés J, et al. Bloqueo del nervio ciático por vía lateral a nivel del hueco poplíteo con ropivacaína 0,75%: ventajas de un abordaje más proximal. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2003; 50: 340-345.
11. Wildsmith JAW. Peripheral nerve block and ropivacaine. *Am J Anesthesiol* 1997; 24: 14-17.
12. Suárez Ruiz P, López Álvarez S, Sarmiento Penide A, Barbeito Vilariño MJ, Bonome González C, Cobián Llamas JM. Bloqueo del nervio ciático en el hueco poplíteo par cirugía de hallux valgus en régimen ambulatorio: comparación de los abordajes lateral y posterior. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2005; 52: 4-8.
13. Paqueron X, Bouaziz H, Macalou D. The lateral approach to the sciatic nerve at the popliteal fossa: one or two injections. *Anesth Analg* 1999; 89: 1221-1225.
14. Casati A, Fanelli G, Beccaria P, Magistris L, Albertin A, Torri G. The effects of single or multiple injections on the volume of 0.5% ropivacaine required for femoral nerve blockade. *Anesth Analg* 2001; 93: 183-186.
15. Taboada M, Álvarez J, Cortés J, Rodríguez J, Atanassoff PG. Lateral approach to the sciatic nerve block in the popliteal fossa: correlation between evoked motor response and sensory block. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28: 450-455.
16. Klein SM, Pietrobon R, Nielsen KC, Warner DS, Greengrass RA, Steele SM. Peripheral nerve blockade with long-acting local anesthetics: a survey to the Society for Ambulatory Anesthesia. *Anesth Analg* 2002; 94: 71-76.
17. Klein SM, Nielsen KC, Greengrass RA, Warner DS, Martin A, Steele SM. Ambulatory discharge after long-acting peripheral nerve blockade: 2382 blocks with ropivacaine. *Anesth Analg* 2002; 94: 65-70.
18. Pacheco RJ, Buckley S, Oxborrow NJ, Weeber AC, Allerton K. Gluteal compartment syndrome after total knee arthroplasty with epidural postoperative analgesia. *J Bone Joint Surg* 2001; 83 (5): 739-740.
19. Morrow BC, Mawhinney IN, Elliot JRM. Tibial compartment syndrome complicating closed femoral nailing: diagnosis delayed by an epidural analgesic technique-case report. *J of Trauma* 1994; 37 (5): 867-868.
20. Tang WM, Chiu KY. Silent compartment syndrome complicating total knee arthroplasty. *J of Arthroplasty* 2000; 15 (2): 241-243.
21. Chung F, Mezei G. Adverse outcomes in ambulatory anesthesia. *Can J Anaesth* 1999; 46: R18-R26.