

Rev. Soc. Esp. Dolor
7: 444-450; 2008

Analgesia PCA por catéter interesternocleidomastoideo frente analgesia PCA intravenosa tras cirugía proximal de húmero

R. Ortiz de la Tabla¹, A. M. Martínez¹, T. Vázquez¹, M. Echevarría²

Ortiz de la Tabla R., Martínez A. M., Vázquez T., Echevarría M.

Continuous Intersternocleidomastoid PCA analgesia Vs intravenous PCA analgesia after proximal shoulder surgery

SUMMARY

Objectives

We have compared results in postoperative analgesia and incidence of side effects between a continuous intersternocleidomastoid blockade and intravenous analgesia after proximal shoulder surgery.

Methods

In a prospective no randomized study on patients scheduled for unilateral shoulder surgery under general anaesthesia with intravenous fentanyl as intraoperative analgesia. In group 1, a continuous intersternocleidomastoid blockade was performed with a bolus of ropivacaine 0,5% 0,4 mL/kg before surgery and a postoperative patient-controlled analgesia (PCA) infusion pump of 0,2% ropivacaine (5ml/h, PCA bolus 5 ml / 30 minutes) was started in the recuperation unit. In group 2, an initial intravenous bolus of 2 gr magnesium metamizol, 100 mg tramadol and 4 mgr ondansetron was administered when patient arrived to recuperation unit and followed by a PCA infusion of 0,16% magnesium metamizol, 0,04% tramadol and 0,0016% ondansetron (1,5 mL h⁻¹, PCA bolus 1

mL/20 minutes) was started. The principal data analyzed was postoperative pain, at rest and during movement by an analogic numeric scale (0 no dolor, 10 maxime dolor) and the incidence of side effects.

Results

We included 38 patients in group 1 and 39 in group 2. The evaluation of postoperative pain demonstrated elevated pain scores during movement at first 24 hours and at rest and during movement at 48 hours in group 2, with significant statistical differences ($p < 0,05$). Minor complications were observed, in group 1 a recurrence laryngeal nerve blockade in two patients, a transient Horner's syndrome in 2 patients and vomitus in three patients. And in group 2, 12 patients presented nausea and vomitus and another 3 patients presented sedation.

Discussion

PCA by intersternocleidomastoid blockade was an effective and well tolerated technique in our study and it provided better pain scores than intravenous PCA with lower side effects in the first 48 hours after shoulder surgery.

Key Words: Continuous intersternocleidomastoid blockade, continuous interscalenic blockade, patient-controlled analgesia, shoulder surgery.

RESUMEN

Introducción

Comparar la eficacia analgésica e incidencia de efectos adversos entre el bloqueo interesternocleidomastoideo continuo y una pauta analgésica intravenosa tras cirugía proximal de húmero.

Material y Métodos

Estudio prospectivo descriptivo no aleatorizado de pa-

¹ F.E.A. Anestesiología y Reanimación
Hospital Universitario Valme, Sevilla.

² Jefe de Servicio Anestesiología y Reanimación
Hospital Universitario Valme, Sevilla.

Recibido: 19/03/2008

Aceptado: 13/06/2008

cientes intervenidos de cirugía de hombro bajo anestesia general con fentanilo intravenoso como analgesia intraoperatoria. Al grupo 1 se realizó bloqueo interesternocleidomastoideo con ropivacaína 0,5% 0,4 mL Kg-1 y en URPA se comenzó una perfusión de ropivacaína 0,2% 5mL h-1, con bolos PCA 5 mL y tiempo de cierre de 30 minutos. Al grupo 2, a su llegada a la URPA se administró una dosis carga de metamizol 2 gr, tramadol 100 mgr y ondansetrón 4 mgr, seguido por una perfusión de metamizol 0,16%, tramadol 0,04% y ondansetrón 0,0016% a 1,5 mL h-1 bolos PCA 1 mL y tiempo de cierre 20 minutos. La variable principal fue la valoración del dolor postoperatorio, en reposo y movimiento, mediante escala verbal numérica de 0 (no dolor) a 10 (máximo dolor) y la aparición de efectos indeseables.

Resultados

Se incluyeron 38 pacientes en el grupo 1 y 39 en el 2. La valoración del dolor postoperatorio puso de manifiesto valores más elevados en las primeras 24 horas al movimiento y a las 48 horas, tanto en reposo como al movimiento, en el grupo 2 ($p < 0,05$). No hubo diferencias en analgesia de rescate demandada. Se registraron 2 episodios de disfonía, 2 de ptosis palpebral y 3 de náuseas y vómitos en el grupo 1, mientras que en el grupo 2, 12 pacientes presentaron náuseas y vómitos ($p < 0,05$) y otros 3 sedación.

Conclusiones

El uso de PCA por catéter interesternocleidomastoideo en nuestro estudio, ha constituido una técnica segura y ha proporcionado mejor analgesia que una PCA intravenosa, con menos efectos indeseables, en las primeras 48 horas del postoperatorio.

Palabras Clave: Bloqueo interesternocleidomastoideo continuo, bloqueo interescalénico continuo, analgesia PCA, cirugía proximal de hombro.

INTRODUCCION

La cirugía mayor de hombro se asocia con dolor postoperatorio severo, especialmente en las primeras 48 horas. El bloqueo interescalénico (IC) produce efectiva analgesia en cirugía mayor de hombro (1), así como el bloqueo interesternocleidomastoideo (ISCM), aunque éste ha sido menos descrito en la literatura (2,3). Existen estudios sobre el bloqueo IC de inyección única y continuos en analgesia postoperatoria de este tipo de cirugía basados en fiabilidad, eficacia, problemas técnicos y concentraciones sanguíneas de anestésico local (4-6). La pauta PCA (analgesia controlada por el paciente) a través de catéter IC se ha

comparado con la PCA intravenosa (7-9), pero hasta la fecha, no existen estudios que comprueben la eficacia del bloqueo ISCM y su seguridad frente a otras pautas intravenosas.

El objetivo de nuestro estudio es mostrar la eficacia y seguridad del bloqueo ISCM continuo tras cirugía proximal de húmero frente a una pauta intravenosa.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado una revisión de hojas de dolor agudo postoperatorio de pacientes seguidos prospectivamente tras cirugía de húmero proximal. Los criterios de inclusión fueron: pacientes clasificados como ASA I-III, edad entre 18-75 años, IMC < 40, capacidad de comprensión de la técnica e intervenidos de cirugía programada de hombro. Los criterios de exclusión fueron la dependencia a opioides, tratamiento del dolor crónico, alteraciones de la coagulación y los propios de la técnica. En todos los casos se obtuvo el consentimiento informado por escrito y fue aprobado por el comité ético del hospital. Los pacientes se distribuyeron en dos grupos según la pauta analgésica postoperatoria.

En el grupo 1: se colocó un catéter ISCM según las referencias de Pham-Dang². Se colocó al paciente en decúbito supino con la cabeza girada hacia el lado contrario. El sitio de punción fue en el borde interno del haz clavicular del músculo esternocleidomastoideo, a 3 cms de altura respecto al manubrio esternal. Se insertó una aguja de calibre 21G x 64 mm introducida en una cánula de teflón (Pajunk Stimulong Plus Catheter Set[®]) con un ángulo de 45-50° respecto al plano horizontal y en dirección al punto medio clavicular conectada a un neuroestimulador (Stimuplex HNS 11 Braun[®] Melsungen, Alemania) y un sistema de aspiración continua. Los parámetros iniciales de neuroestimulación utilizados fueron de 1 mA de intensidad, 2 Hz de frecuencia y 0,1 mseg de duración del impulso. La aguja se introdujo hasta observar una respuesta motora deseada correspondiente a estimulación de troncos o divisiones a una intensidad de neuroestimulación < 0,4 mA y superior a 0,2 mA. A continuación, se retiró la aguja y se introdujo un catéter estimulador 20G x 50 cm a través de la cánula de teflón y conectado al neuroestimulador, sin expandir el espacio neurovascular con suero fisiológico. Con una intensidad inicial de neuroestimulación seleccionada de 1.0 mA el catéter fue introducido ob-

servando una respuesta motora correspondiente a la estimulación del tronco superior, fijándose donde la respuesta motora fue más vigorosa con intensidad < 4 mA y a una distancia de 4-8 cms mas allá de la cánula. Se administró un bolo de ropivacaína 0,5% 0,4 mL kg⁻¹ para la anestesia. A su llegada a la unidad de reanimación, se inició una perfusión de ropivacaína 0,2% con una bomba de perfusión Abbott® (Gemstar, N. Chicago, USA) 5 mL.h⁻¹, bolos PCA 5 mL cada 30 minutos). En todos los casos se asoció paracetamol 1 g intravenoso cada 6 horas. La analgesia de rescate fue con cloruro mórfico 5 mgr por vía subcutánea, como máximo cada 6 horas.

En el grupo 2: se administró analgesia intravenosa: tras una dosis bolo de metamizol 2g, tramadol 100 mg y ondansetron 4 mgr, se inició una perfusión de metamizol 0,16%, tramadol 0,04% y ondansetron 0,0016% a 1,5 mL h⁻¹, mediante bomba de infusión Abbott® (Gemstar, N.Chicago, USA) con bolos PCA 1 mL y tiempo de cierre de 20 minutos.

En una hoja de recogida de datos y seguimiento de los pacientes, las variables registradas a las 24 y 48 horas tras el inicio de la pauta analgésica fueron: variables relacionadas con la analgesia postoperatoria: intensidad del dolor, tanto en reposo como con la abducción del hombro intervenido, siguiendo la escala verbal simple de 0 a 10, así como la localización del dolor, analgesia de rescate administrada y número de bolos PCA tanto administrados como demandados por el paciente. Se registraron además, la presencia de efectos indeseables (náuseas y vómitos, sedación, depresión respiratoria, disnea o dificultad respiratoria, disfonía o ptosis palpebral). Otras variables recogidas fueron variables demográficas (sexo, edad (años), peso (kg), talla (cms), índice masa corporal), diagnóstico e intervención quirúrgica realizada; variables relacionadas con la técnica: respuesta motora observada, tanto con la aguja de neuroestimulación como con el catéter, dificultad de la técnica (fácil: 1 o 2 intentos, difícil: 3 o 4 intentos y muy difícil: 5 o más intentos), profundidad a la que se localizó el plexo braquial, longitud a la que fueron introducidos los catéteres, intensidad mínima de neuroestimulación a la que se observaron las respuestas motoras.

El análisis estadístico se realizó con SPSS 12.0 y se consideró como significativo una p valor menor o igual a 0,05. Las variables cualitativas se representaron como frecuencia (n) y porcentaje (%). Las variables cuantitativas fueron representadas como media ± desviación estándar. El análisis de las variables cuan-

titativas se realizó mediante la aplicación de tests no paramétricos: t-Student para edad, peso y sexo, chi-cuadrado para el género, test Mann-Whitney para EVS y prueba exacta de Fisher para la analgesia de rescate.

RESULTADOS

Se incluyeron 76 pacientes: 37 fueron asignados al grupo 1 y 39 al grupo 2. Un paciente del grupo 1 fue excluido por salida accidental del catéter ISCM y dos del grupo 2 por retirada de la pauta en las primeras 24 horas debido a vómitos incoercibles. Los grupos presentaron datos demográficos homogéneos. Las intervenciones realizadas fueron: prótesis parcial de húmero, colocación placa Phillos, acromioplastia y ligamentoplastia (Tabla I).

Tabla I. Distribución de las intervenciones realizadas por grupos.

| | Grupo 1 | Grupo 2 |
|---|----------------|----------------|
| Prótesis parcial húmero | 21 (56,8%) | 4 (10,3%) |
| Placa Phillos | 10 (27%) | 24 (61,5%) |
| Acromioplastia | 5 (13,5%) | 9 (23,1%) |
| Ligamentoplastia | 1 (2,7%) | 2 (5,1%) |
| Grupo 1: catéter ISCM, Grupo 2: pauta analgésica intravenosa. | | |

La valoración del dolor postoperatorio con la artículación intervenida en reposo, puso de manifiesto valores más elevados en las primeras 48 horas del postoperatorio en los pacientes del grupo 2, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,0005$) Fig. 1. La puntuación en la EVS en reposo a las 24 horas fueron menor en el grupo ISCM, aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas. La valoración del dolor postoperatorio coincidiendo con la abducción del hombro intervenido fue menor en los pacientes del grupo 1, mostrándose estadísticamente significativa en las primeras 24 horas ($p = 0,047$) y a las 48 horas ($p < 0,0005$) Fig. 2. En todos los pacientes la localización del dolor fue en la zona deltoidea. Analgesia de rescate demandaron 3 enfermos del grupo 1 (3,94%) y 6 del grupo 2 (7,89%).

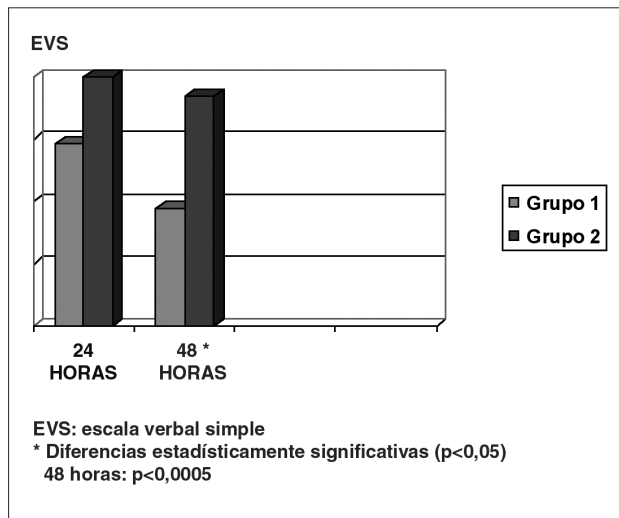


Fig. 1. Valoración del dolor postoperatorio en reposo.

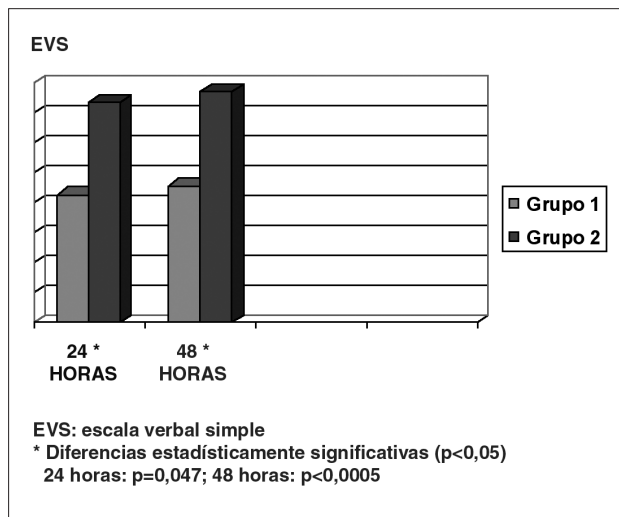


Fig. 2. Valoración del dolor postoperatorio en movimiento.

En nuestro estudio, 34,24% (25) de los pacientes han presentado efectos secundarios, de ellos 16 (64%) pertenecen al grupo 2. El porcentaje de pacientes con náuseas y vómitos ha sido mayor en el grupo de analgesia intravenosa 12 (48%) frente a 3 (12%) del otro grupo ($p < 0,005$), así como el porcentaje de sedación, 3 (12%) en el segundo grupo y ninguno en el primero. Se registró un caso de prurito (4%) con la pauta intravenosa, y con la pauta a través del catéter ISCM dos casos de disfonía (8%), dos hematomas en la zona de punción (8%) y dos de ptosis palpebral (8%). No hubo ningún caso de depresión respiratoria (Tabla II). No hubo que retirar ningún catéter ISCM debido a efectos indeseables.

Tabla II. Efectos secundarios.

| | Grupo 1 | Grupo 2 |
|--|---------|----------|
| Náuseas y vómitos | 3 (12%) | 12 (48%) |
| Sedación | 0 (0%) | 3 (12%) |
| Prurito | 0 (0%) | 1 (4%) |
| Disfonía | 2 (8%) | 0 (0%) |
| Hematoma zona punción | 2 (8%) | 0 (0%) |
| Ptosis palpebral | 2 (8%) | 0 (0%) |
| No diferencias estadísticamente significativas. Ningún caso depresión respiratoria. | | |

* Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

El presente estudio demuestra que la analgesia PCA a través de catéter ISCM con ropivacaína 0,2% y analgesia PCA intravenosa con metamizol y tramadol proporcionan similar eficacia analgésica en reposo en las primeras 24 horas tras cirugía de húmero proximal y mejor analgesia con bloqueo ISCM continuo en reposo a las 48 horas ($p < 0,05$). Sin embargo, la PCA intravenosa es menos eficaz para aliviar el dolor con el movimiento en las primeras 24 y 48 horas ($p < 0,05$) del postoperatorio. Por tanto, hemos observado que el uso de PCA por catéter ISCM ha constituido una técnica segura que proporciona mayor analgesia que PCA intravenosa en las primeras 48 horas del postoperatorio, sobre todo con el movimiento del miembro intervenido, lo que aumenta el confort del paciente durante la rehabilitación. Estos resultados concuerdan con lo publicado por Pham-Dang et al (2), quienes demostraron bajos EVAs en reposo y durante la rehabilitación con una perfusión continua de anestésico local por catéter ISCM. Sin embargo, como se muestra en la tabla 1, la significación estadística de las diferencias en la tasa de prótesis parcial de húmero y placa Phillos puede haber afectado enormemente a los resultados del estudio.

Hasta la fecha, múltiples estudios (7-9) comparan la analgesia intravenosa PCA con opioides frente a una pauta de anestésicos locales PCA por catéter IC, pero ninguno ha comparado la analgesia PCA intravenosa con la analgesia PCA proporcionada por catéter ISCM como nosotros pretendemos.

Consideramos que el abordaje del plexo braquial a nivel ISCM siguiendo las referencias descritas por Pham-Dang et al (2), puede constituir una técnica útil en cirugía proximal de húmero, pues proporciona un bloqueo del plexo braquial a nivel de troncos nerviosos, dando lugar a un bloqueo efectivo del nervio supraescapular, proporcionando, por tanto, analgesia

completa de todo el hombro. Sin embargo, consideramos la respuesta motora del nervio supraescapular con neuroestimulación no adecuada por ser la primera rama que surge del tronco superior, que abandona el plexo antes que éste se introduzca en la región supraclavicular. Este abordaje presenta una elevada tasa de éxitos en la colocación del catéter (>90%), lo cual adquiere más interés para analgesia postoperatoria, además de una escasa dificultad técnica y unas referencias anatómicas fácilmente identificables. En nuestro estudio tan sólo un catéter se salió de forma accidental. Con la inserción del catéter a nivel IC se han descrito hasta un 25% de tasas de fallo en su colocación (10). Borgeat et al (11) y Bozaart et al (12), mostraron los beneficios de un abordaje modificado respecto al clásico de Winnie (1). Recientemente se ha publicado un estudio (13) randomizado sobre 81 pacientes, en el que se demostró que el bloqueo ISCM requiere menor tiempo de latencia para completar el bloqueo y además garantiza una mayor tasa de bloqueo motor y sensitivo a los 30 minutos, con menos efectos secundarios que el bloqueo IC continuo.

Una perfusión continua de anestésico local con bolos PCA permite un menor consumo de anestésico local, un mayor grado de satisfacción de los pacientes y un mejor control del dolor, que una perfusión continua sola, como demostraron Singelyn et al (14). El uso de PCA a través de un catéter IC para analgesia postoperatoria tras cirugía de hombro ha sido descrito ampliamente en la bibliografía y se ha demostrado su eficacia en el control del dolor con mayor satisfacción de los pacientes frente a distintas pautas intravenosas (7-9). Borgeat et al (7) valoraron que la PCA con ropivacaína 0,2% por catéter IC produce mejor analgesia, satisfacción del paciente y menor incidencia de náuseas y vómitos ($p < 0,05$) que la PCA intravenosa, además de un descenso similar en el movimiento diafragmático entre los dos grupos. De la misma forma, Ekatodramis et al (15) demostraron que la administración de ropivacaína 0,2% por catéter IC proporcionan una analgesia eficaz con pocos efectos adversos. Además, otros (16,17) demostraron que la ropivacaína 0,2% frente a la bupivacaína 0,15% proporciona similar eficacia analgésica pero con menor bloqueo motor y menores parestesias en la mano. Por todo ello, decidimos administrar al grupo 1 con el catéter ISCM una perfusión de ropivacaína 0,2% a $5 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$ con bolos PCA 5 mL y tiempo de cierre de 30 minutos. Aunque en nuestro estudio, la administración de ropivacaína 0,2% por catéter ISCM ha proporcionado analgesia eficaz, recientemente Borghi et al (18), han comprobado que la administración de ropivacaína 0,25% frente a levo-

bupivacaína 0,25% y ropivacaína 0,4%, requiere significativamente mayor número de bolos PCA y analgesia de rescate para control del dolor en las primeras 24 horas tras cirugía abierta de hombro.

La analgesia intravenosa con opioides se ha mostrado útil en el control del dolor postoperatorio tras cirugía mayor de hombro, sin embargo, la incidencia de efectos indeseables no es despreciable, como sedación o náuseas y vómitos, que se pueden evitar con la administración de fármacos a través de un catéter a nivel del plexo braquial o en la región subacromial. En nuestro estudio la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios en el grupo 2 ha sido significativamente mayor ($p < 0,05$). Por otro lado, también se ha estudiado ampliamente la mejor analgesia, menor consumo de opioides y menor incidencia de efectos secundarios con la administración de anestésico local a través de un catéter periférico a nivel del plexo braquial, tanto a nivel axilar (19-22) como interescalénico (IC) (23). También se ha reflejado (24) la superioridad analgésica de la administración de anestésico local por catéter a nivel IC.

Actualmente existen pocos estudios sobre el efecto de catéteres estimuladores en bloqueos nerviosos periféricos continuos de miembro superior. Van de Putte et al (25) opinan que éstos permiten un buen control del dolor postoperatorio tras cirugía mayor de hombro. Recientemente, Stevens et al (26), concluyen que estos catéteres mejoran la recuperación funcional del hombro durante las seis primeras semanas tras la cirugía, pero no ofrecen ventajas en el control del dolor postoperatorio ni en los requerimientos de anestésico local, aunque sí reducen el tiempo de latencia del bloqueo motor frente a los no estimuladores.

Por tanto, podemos afirmar que hemos evaluado la seguridad y la eficacia de la PCA por catéter ISCM tras cirugía de hombro. Esta técnica ofrece alivio del dolor en las primeras 24 horas tras la cirugía y se asocia con una baja incidencia de efectos indeseables, pudiendo ser considerada como alternativa válida a la PCA intravenosa para el manejo del dolor agudo postoperatorio tras cirugía de hombro.

CORRESPONDENCIA

Raquel Ortiz de la Tabla González

C/ Hermes 2, 2-4-3

41014 Sevilla

Fax: 955015688

e-mail: raquelortizdelatabla@yahoo.es

Financiación: Ninguna

Conflictos de interes: No declarados

BIBLIOGRAFÍA

1. Winnie AP. Interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg* 1970; (49): 455-66.
2. Pham-Dang C, Gunst JP, Gouin F, Poirier P, Touchais S, Meunier JF, O. Kick. A novel supraclavicular approach to brachial plexus block. *Anesth Analg* 1997; 85 (1): 111-6.
3. Ortiz de la Tabla González R, Vázquez Gutiérrez T, Martínez Navas A, Echevarría Moreno M. Bloqueo interesternocleidomastoideo continuo y bloqueo mediohumeral para anestesia de fractura de hombro y antebrazo contralateral. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2005; 52 (3): 181-182.
4. Lehtipalo S, Koskinen LO, Johansson G, Kolmodin J, Biber B. Continuous interscalene brachial plexus block for postoperative analgesia following shoulder surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43 (2): 258-64.
5. Blumenthal S, Dullenkopf A, Rentsch K, Borgeat A. Continuous infusion of ropivacaine for pain relief after iliac crest bone grafting for shoulder surgery. *Anesthesiology* 2005; 102 (2): 392-7.
6. Touminen M, Pitkanen M, Rosenberg PH. Postoperative pain relief and bupivacaine plasma levels during continuous interscalene brachial plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand* 1987; 31 (3): 276-8.
7. Borgeat A, Perschak H, Bird P, Hodler J, Gerber C. Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacaine 0,2% versus patient-controlled intravenous analgesia after major shoulder surgery: effects on diaphragmatic and respiratory function. *Anesthesiology* 2000; 92 (1): 102-8.
8. Borgeat A, Schappi B, Biasca N, Gerber C. Patient-controlled analgesia after major shoulder surgery: patient-controlled interscalene analgesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology* 1997; 87 (6): 1343-7.
9. Borgeat A, Tewes E, Biasca N, Gerber C. Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacaine after major shoulder surgery: PCIA vs PCA. *Br J Anaesth* 1998; 81 (4): 603-5.
10. Coleman MM, Chan VW. Continuous interscalene brachial plexus block. *Can J Anaesth* 1999; 46 (5): 209-214.
11. Borgeat A, Dullenkopf A, Ekatodramis G, Nagy L. Evaluation of the lateral modified approach for continuous interscalene block after shoulder surgery. *Anesthesiology* 2003; 99 (2): 436-42.
12. Boezaart AP, de Beer JF, du Toit C, van Rooyen K. A new technique of continuous interscalene nerve block. *Can J Anaesth* 1999; 46 (5): 275-81.
13. Dewees JL, Schultz CT, Wilkerson FK, Kelly JA, Biegner AR, Pellegrini JE. Comparison of two approaches to brachial plexus anesthesia for proximal upper extremity surgery: interscalene and interesternocleidomastoid. *AANA J* 2006; 74 (3): 201-6.
14. Singelyn FJ, Seguy S, Gouverneur JM. Interscalene brachial plexus analgesia after open shoulder surgery: continuous versus patient-controlled infusion. *Anesth Analg* 1999; 89 (5): 1216-20.
15. Ekatodramis G, Borgeat A, Huledal G, Jeppsson L, Westman L, Sjovall J. Continuous interscalene analgesia with ropivacaine 2 mg/ml after major shoulder surgery. *Anesthesiology* 2003; 98 (1): 143-50.
16. Borgeat A, Kalberer F, Jacob H, Ruetsch YA, Gerber C. Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacaine 0,2% versus bupivacaine 0,15% after major open shoulder surgery: the effects on hand motor function. *Anesth Analg* 2001; 92 (1): 218-23.
17. Eroglu A, Uzunlar H, Sener M, Akinturk Y, Erciyes N. A clinical comparison of equal concentration and volume of ropivacaine and bupivacaine for interscalene brachial plexus anesthesia and analgesia in shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29 (6): 539-43.
18. Borghi B, Facchini F, Agnoletti V, Adduci A, Lambertini A, Marini E. Pain relief and motor function during continuous interscalene analgesia after open shoulder surgery: a prospective, randomized, double-blind comparison between levobupivacaine 0,25%, and ropivacaine 0,25% or 0,4%. *Eur J Anaesthesiol* 2006; 23 (12): 1005-9.
19. Ang ET, Lassale B, Goldfarb G. Continuous axillary brachial plexus block: a clinical and anatomical study. *Anesth Analg* 1984; 63 (7): 680-4.
20. Pham-Dang C, Meunier JF, Poirier P, Kick O, Bourreli B, Touchais S, Le Corre P, Pinaud M. A new axillary approach for continuous brachial plexus block: a clinical and anatomical study. *Anesth Analg* 1995; 81 (4): 686-93.
21. Mezzatesta JP, Scott DA, Schweitzer SA, Selander DE. Continuous axillary brachial plexus block for postoperative pain relief: intermittent bolus versus continuous infusion. *Reg Anesth* 1997; 22 (4): 357-62.
22. Salonen M, Haasio J, Bachmann M, Xu M, Rosenberg PH. Evaluation of efficacy and plasma concentrations of ropivacaine in continuous axillary brachial plexus block: high dose for surgical anesthesia and low dose for postoperative analgesia. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25 (1): 47-51.
23. Klein SM, Grant SA, Greengrass RA, Nielsen KC, Steele KP. Interscalene brachial plexus block with a continuous catheter insertion system and a disposable infusion pump. *Anesth Analg* 2000; 91 (6): 1473-8.
24. Laurila PA, Löppönen A, Kangas-Saarela T, Flinkkilä,

- TE Salomäki TE. Interscalene brachial plexus block is superior to subacromial bursa block after arthroscopic shoulder surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46 (8): 1031-1036.
25. Van de Putte P, Van der Vorst M. Continuous interscalene block using a stimulating catheter: a review of the technique. *Acta Anaesthesiol Belg* 2005; 56 (1): 25-30.
26. Stevens MF, Werdehausen R, Golla E, Braun S, Hermanns H, Ilg A, Willers R, Lipfert P. Does interscalene catheter placement with stimulating catheters improve postoperative pain or functional outcome after shoulder surgery? A prospective, randomized and double-blinded trial. *Anesth Analg* 2007; 104 (2): 442-7.